LE OPERE DI GALILEO GALILEI: 12


OTIVM
SINE LITERIS
MORS EST
Seneca
Ex Libris Ioannis Nencini
1874

OPERE COMPLETE

DI

GALILEO GALILEI

Tomo XII.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

PRIMA EDIZIONE COMPLETA

CONDOTTA SUGLI AUTENTICI MANOSCRITTI PALATINI

E DEDICATA

A S. A. I. E R. LEOPOLDO II

GRANDUCA DI TOSCANA

TOMO XII

FIRENZE
SOCIETÀ EDITRICE FIORENTINA

1854

PATRONO DELLA EDIZIONE

S. A. I. E R. IL GRANDUCA LEOPOLDO II.

DIRETTORE

IL PROF. EUGENIO ALBÈRI.

OPERE FISICO-MATEMATICHE

TOMO II.

SCRITTURE

INTORNO

I GALLEGGIANTI.

AVVERTIMENTO

Era costume del Granduca Cosimo II, educato da Galileo all'amore delle scienze fisiche e matematiche, chiamare frequentemente a scientifici congressi intorno a sè i più distinti cultori di queste discipline. Ora accadde che, sulla fine della state del 1611, in uno di tali convegni fusse introdotto discorso intorno il galleggiare ed il sommergersi dei solidi, tenendo alcuni che la figura fusse causa di questi effetti, e Galileo sostenendo contrariamente doversi questi ripetere dal solo disequilibrio di gravità tra l'acqua e i corpi in essa immersi. Le ragioni da Galileo allegate in quei filosofici intrattenimenti non essendo state accolte da'suoi contraddittori come risolutive della quistione, lo stesso Granduca lo sollecitò a mettere in scrittura le sue dottrine intorno la controversa materia, lo che egli fece pubblicando, nel marzo del 1612, il *Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono;* libro nel quale Galileo non solo espone con maraviglioso acume la teoria dei corpi galleggianti, ma esamina ed esplica secondo i veri principj della fisica gran numero di fatti, intorno i quali egli stesso non aveva infino allora posto il pensiero, e deduce e stabilisce, come nota Lagrange (1), i principali teoremi dell'idrostatica.

La prima edizione di questo libro, pei tipi di Cosimo Giunti, porta l'approvazione di stampa del dì 5 marzo 1612; la quale ben presto esaurita, lo stesso tipografo ne condusse una seconda, la cui approvazione è del dì 5 aprile di detto anno, avendovi l'autore introdotto alcune aggiunte, le quali e allora e nelle successive ristampe sono state contraddistinte con diverso carattere; variazione non mantenuta da noi come non più oramai necessaria.

(1) *Mécanique analitique*, Tom. I, p. 178.

Appena venuta in luce questa insigne scrittura, insorsero i peripatetici contro di quella, e primo di quella schiera Giorgio Coresio greco, lettore di lingua patria nello studio di Pisa; il quale pubblicò per le stampe un libretto intitolato:

Operetta intorno al galleggiare de' corpi solidi, all' illustrissimo ed eccellentissimo Principe D. Francesco Medici ec. *Firenze, appresso Bartolommeo Sermartelli e Fratelli*, 1612 *in*-4.

Poi venne in campo Lodovico delle Colombe, quello stesso che già aveva oppugnata la dottrina copernicana del moto della terra, stampando:

Discorso Apologetico intorno al Discorso di Galileo Galilei circa alle cose che stanno in su l' acqua o che in quella si muovono ec. *Firenze, appresso il Pignoni*, 1612 *in*-4.

Susseguentemente si fece innanzi, sotto il velo dell' anonimo, Tommaso Palmerini pisano, scrivendo in latino le sue opposizioni, tradotte subito in italiano da Monsignor Arturo Pannocchieschi dei conti d' Elci, provveditore dello studio di Pisa, e nimicissimo di Galileo, sotto il seguente titolo:

Considerazioni sopra il Discorso del Signor Galileo Galilei intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono. dedicate alla Serenissima D. Maria Maddalena Arciduchessa d'Austria Granduchessa di Toscana; fatte in difesa e dichiarazione della opinione Aristotelica da Accademico incognito. Pisa, appresso G. B. Boschetti. 1612 *in*-4 (1).

Finalmente discese nell'arringo un Messer Vincenzo di Grazia con la seguente scrittura:

Considerazioni sopra il Discorso del Signor Galileo Galilei intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono. Firenze, appresso Zanobi Pignoni, 1613 *in*-4.

Stette alcun tempo in forse Galileo circa al rispondere a que-

(1) Ecco come il d' Elci si dichiara nella prefazione: « Fu impugnato » Aristotile dal Discorso del Signor Galileo: al quale da certe Considerazioni » d'autore incognito essendosi in buona parte latinamente risposto, molti mi » hanno fatto forte instanza di mandarle in luce tradotte nel nostro idioma; » quasi che uffizio fosse di provveditore generale di questo Studio di Pisa pub- » blicare le difese d' altri intorno a quella dottrina che qua si professa, e da » eccellentissimi filosofi a ciò condotti e provvisionati s'insegna. Nondimeno a » sì giusta domanda il negare dava sospetto di poca stima o di poca cura. » Ma alla grave mole della dignità e dell'eccellenza di sì glorioso filosofo, qual » è Aristotile, per innalzarla ed ampliarla, richiedendosi maestà e virtù su- » periore, niuna ho creduto più atta che quella di V. A. . . . ec. ».

ste replicate provocazioni, che tali veramente ponno dirsi le scritture sopra accennate, promosse non già da desiderio di vantaggiare la scienza, ma dalle male passioni che incominciavano omai ad insidiare la quiete e la riputazione del nostro filosofo. E consigliatosi cogli amici, fu deliberato, che come non era conveniente alla sua dignità il discendere a cimentarsi contro avversari di tal natura, non fusser tuttavia da lasciarsi senza replica quelle scritture, i cui autori avrebbero appresso il ceto numerosissimo e tuttavia temibile dei peripatetici menato vanto del suo silenzio come d'indubbia prova a favor loro. A conciliare le quali necessità fu stabilito, che le risposte venissero in luce sotto nome del Padre Benedetto Castelli, già fin d'allora in voce di uno dei più distinti discepoli della scuola galileiana.

Che così procedesse la cosa è già da noi stato avvertito in più luoghi dell'Epistolario, e ne sono incontrovertibile documento gli originali stessi di queste risposte, che si hanno nei Codici Palatini; le quali non solamente si veggono nella massima parte di carattere dello stesso Galileo, ma quanto ancora è di mano del Padre Castelli si riscontra ad ogni linea appostillato o corretto dal suo maestro.

A ciascuna delle quattro scritture soprallegate era già apparecchiata la risposta in nome del detto Padre, quando nell'atto della pubblicazione fu stimato bene sopprimer quelle che riferivansi al Coresio ed al Palmerini per le ragioni che si leggono nella dedicatoria a Monsignor Enea Piccolomini, che sono queste: « Mi è paruto a sufficienza l'eleggere *(per rispondervi)* solamente » due, quelli, a chi ho stimato siano più a cuore ed in maggior » pregio li loro errori (1), tralasciando gli altri due, che a mio » credere poco se ne cureranno. L'uno di essi, che uscì fuori con » la maschera al viso, avendo per altra strada potuto conoscere » il vero, poca cura dee prendersi di siffatte cose (2); e l'altro » da quel tempo in qua, per sopravvenimento di nuovi acci» denti, per avventura è costretto a stare occupato in altri pen» sieri (3) ».

(1) Lodovico delle Colombe e Vincenzo di Grazia.

(2) Intende dire che questi, il Palmerini, era morto.

(3) Il Coresio era stato rimandato dallo Studio di Pisa per essersi scoperto ch'ei s'infingeva cattolico romano mentre era di religione greca scismatica. È reputato coautore del Compendio della Teologia de' Greci, pubblicato da Gregorio Proto-Syncello.

Le sopra mentovate Apologie sotto nome del Padre Castelli vennero in luce nel 1615 col titolo seguente:

Risposta alle Opposizioni del Signor Lodovico delle Colombe e del Signor Vincenzo di Grazia contro il Trattato del Signor Galileo Galilei delle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono, all'illustrissimo signor Enea Piccolomini d'Aragona signor di Sticciano ec., nella quale si contengono molte considerazioni filosofiche rimote dalle vulgate opinioni. Firenze, appr. Cos. Giunti, 1615 *in-4.*

Per la pubblicazione di questa dotta scrittura cessarono finalmente le opposizioni contro l'opera di Galileo, la quale se fu fatta bersaglio di ignoranti detrattori, trovò pure chi bravamente ne assunse la difesa nella persona di Giovanni Bardi gentiluomo fiorentino, il quale diede in Roma alle stampe un opuscolo dedicato al principe Federico Cesi, col titolo:

Eorum quae vehuntur in aquis experimenta ad Archimedis trutinam examinata, IX Kal. Jul. An. Dom. MDCXIV (4.° *Romae ex tipographia Bartholomaei Zanetti*).

In principio di questa dissertazione si legge: .... *Referam ad vos breviter quae Galilaeus Galilaeus, meus olim praeceptor, de iis quae aquis innatant fusius disseruit, recitabo quae didici, causamque aperiam cur ea quae ob gravitatem excellentiorem immergi aquis ex naturae legibus deberent, praeter naturae jura iisdem insidere atque eminere deprehendantur.* Seguita poi adducendo le dottrine e l'esperienze di Galileo per provare che la resistenza del mezzo e la difficoltà di penetrarlo ritardano bensì la velocità del corpo specificamente più grave che in esso immergesi, ma non ne impediscono la discesa. E conclude col riportare da Stevino la descrizione dello esperimento, nel quale una libbra d'acqua posta in un braccio della bilancia essendo costretta ad alzarsi, perchè premuta da un cilindro di metallo fisso nel muro, fa equilibrio con dieci libbre d'acqua libera posta nell'altro braccio (1).

(1) Intorno a questo esperimento dello Stevino osserva il cav. Venturi (Par. I, p. 197) che alcuni trattatisti male a proposito confondono la pressione del fluido contro il fondo di un vaso con la pressione dal medesimo esercitata sulla bilancia. Sianvi (dice egli) un bicchiere ed una bottiglia, ambedue di egual peso, capacità e diametro nel fondo; ma il bicchiere sia cilindrico, e la bottiglia, restringendosi nell'alto, abbia un lungo e stretto collo. Ambedue questi vasi si riempiano d'acqua, eguale sarà la loro pressione sulla bilancia; ma la pressione dell'acqua sul fondo del bicchiere sarà tanto minore della pressione sul fondo della bottiglia, quanto s'alza meno l'acqua entro il bicchiere di quel che faccia su pel collo della bottiglia.

A Francesco Stelluti accademico Linceo parve che il Bardi non abbondasse in questa dissertazione quanto si conveniva in lode del comune maestro. Ma convien dire ch'egli non avvertisse che le predette esperienze furono fatte nel Collegio Romano, dove non solo fin d'allora molte prevenzioni erano insorte contro il filosofo toscano, ma l'impugnare apertamente Aristotile era vietato, come al Bardi stesso affermava il padre Griemberger (1).

Il presente volume si apre adunque col Discorso di Galileo intorno i Galleggianti riprodotto dalle edizioni originali.

Seguono due importantissime Lettere; una di Tolomeo Nozzolini a Monsignor Marzimedici Arcivescovo di Firenze, nella quale con squisita urbanità sono promossi alcuni dubbi intorno il Discorso di Galileo; l'altra di Galileo stesso al Nozzolini in risoluzione delle accennate difficoltà.

Vengono appresso le Opposizioni di Lodovico delle Colombe e di Vincenzo di Grazia, stimate già dagli editori fiorentini del passato secolo indispensabili alla piena intelligenza delle risposte sotto nome del Castelli, che pure in questa nostra edizione immediatamente a quelle succedono.

Poi rechiamo le dottissime Note della stessa edizione citata, e da ultimo quelle che il Cav. Venturi ha creduto dovere aggiungere intorno questo argomento a pag. 197 e segg. della parte I delle sue *Memorie e Lettere* ec., dove registra varj esperimenti illustrativi della materia, che dette tanta briga a Galileo.

(1) Veggansi intorno a ciò le due lettere del Bardi stesso a Galileo, 20 Giugno e 2 Luglio 1614, nel Tomo VIII di questa nostra edizione, pag. 321 e seguenti.

DISCORSO

INTORNO

ALLE COSE CHE STANNO IN SU L'ACQUA

O CHE IN QUELLA SI MUOVONO

Perch' io so, Principe Serenissimo, che il lasciar vedere in pubblico il presente trattato, d'argomento tanto diverso da quello che molti aspettano, e che, secondo l'intenzione che ne diedi nel mio Avviso Astronomico, già dovrei aver mandato fuori, potrebbe per avventura destar concetto, o che io avessi del tutto messo da banda l'occuparmi intorno alle nuove osservazioni celesti, o che almeno con troppo lento studio le trattassi; ho giudicato esser bene render ragione sì del differir quello, come dello scrivere e del pubblicare questo trattato.

Quanto al primo, non tanto gli ultimi scoprimenti di Saturno tricorporeo e delle mutazioni di figure in Venere, simili a quelle che si veggono nella Luna, insieme con le conseguenze che da quelle dependono, hanno cagionato tal dilazione, quanto l'investigazion de'tempi delle conversioni di ciaschedun de' quattro Pianeti Medicei intorno a Giove, la quale mi succedette l'Aprile dell'anno passato 1611, mentre ero in Roma, dove finalmente m'accertai che il primo e più vicino a Giove passa del suo cerchio gradi 8 e m. 29 in circa per ora, facendo la intera conversione in giorni naturali 1 e ore 18 e quasi mezza. Il secondo fa nell'orbe suo gr. 4 m. 13 prossimamente per ora, e l'intera revoluzione in giorni 3 ore 13 e un terzo in circa. Il terzo passa in un

ora gr. 2 m. 6 in circa del suo cerchio, e lo misura tutto in giorni 7 e ore 4 prossimamente. Il quarto e più lontano degli altri passa in ciaschedun' ora gr. 0, m. 54 e quasi mezzo del suo cerchio, e lo finisce tutto in giorni 16 e ore 18 prossimamente. Ma perchè la somma velocità delle loro restituzioni richiede una precisione scrupolosissima per li calcoli de' luoghi loro ne' tempi passati e futuri, e massimamente se i tempi saranno di molti mesi o anni, però mi è forza con altre osservazioni, e più esatte delle passate, e tra di loro più distanti di tempo, corregger le tavole di tali movimenti, e limitargli sino a brevissimi istanti. Per simili precisioni non mi bastano le prime osservazioni, non solo per li brevi intervalli di tempi, ma perchè non avendo io allora ritrovato modo di misurar con istrumento alcuno le distanze di luogo tra essi pianeti, notai tali interstizj con le semplici relazioni al diametro del corpo di Giove, prese, come diciamo, a occhio; le quali benchè non ammettano errore di un minuto primo, non bastano però per la determinazione dell' esquisite grandezze delle sfere di esse stelle. Ma ora che ho trovato modo di prender tali misure senza errore anche di pochissimi secondi, continuerò l' osservazioni sino all'occultazion di Giove, le quali dovranno essere a bastanza per l' intera cognizione de' movimenti e delle grandezze degli orbi di essi pianeti e di alcune altre conseguenze insieme. Aggiungo a queste cose l' osservazione d' alcune macchiette oscure, che si scorgono nel corpo solare, le quali, mutando positura in quello, porgono grand' argomento, o che il Sole si rivolga in sè stesso, o che forse altre stelle, nella guisa di Venere e di Mercurio, se gli volgano intorno, invisibili in altri tempi per le piccole digressioni, minori di quella di Mercurio, e solo visibili quando s' interpongono tra il Sole e l'occhio nostro, o pur danno segno che sia vero e questo e quello; la certezza delle quali cose non debbe disprezzarsi o trascurarsi.

Hannomi finalmente le continuate osservazioni accertato, tali macchie esser materie contingue alla superficie del corpo solare, e quivi continuamente prodursene molte, e poi dissolversi, altre in più brevi ed altre in più lunghi tempi, ed es-

ser dalla conversione del Sole in sè stesso, che in un mese lunare in circa finisce il suo periodo, portate in giro: accidente per sè grandissimo, e maggiore per le sue conseguenze.

Quanto poi all'altro particolare, molte cagioni m'hanno mosso a scrivere il presente trattato, soggetto del quale è la disputa, che a' giorni addietro io ebbi con alcuni letterati della città, intorno alla quale, come sa V. A., son seguiti molti ragionamenti. La principale è stato il cenno dell'A. V., avendomi lodato lo scrivere come singolar mezzo per far conoscere il vero dal falso, le reali dall' apparenti ragioni; assai migliore che il disputare in voce, dove o l'uno o l'altro, e bene spesso amendue che disputano, riscaldandosi di soverchio o di soverchio alzando la voce, o non si lasciano intendere, o traportati dall' ostinazione di non si ceder l'un l' altro lontani dal primo proponimento, colla novità delle varie proposte confondono lor medesimi e gli uditori insieme. Mi è paruto oltre a ciò convenevole che l'A. V. resti informata da me ancora di tutto il seguito circa la contesa di cui ragiono, sì come n' è stata ragguagliata molto prima da altri: e perchè la dottrina, che io seguito nel proposito di che si tratta, è diversa da quella d'Aristotile e da'suoi principj, ho considerato che contro l' autorità di quell' uomo grandissimo, la quale appresso di molti mette in sospetto di falso ciò che non esce dalle scuole peripatetiche, si possa molto meglio dir sua ragione con la penna che con la lingua; e per ciò mi son risoluto scriverne il presente Discorso, nel quale spero ancor di mostrare che non per capriccio, o per non aver letto o inteso Aristotile, alcuna volta mi parto dall'opinion sua, ma perchè le ragioni me lo persuadono, e lo stesso Aristotile mi ha insegnato quietar l' intelletto a quello che m' è persuaso dalla ragione e non dalla sola autorità del maestro; ed è verissima la sentenza d'Alcinoo, che il filosofare vuol esser libero. Nè fia, per mio credere, senza qualche utile dell'universale la risoluzione della quistion nostra, per ciò che trattandosi se la figura de' solidi operi o no nell' andare essi o non andare a fondo nell' acqua, in occorrenze di fabbricar ponti o altre macchine sopra l' acqua, che avvengono per lo

più in affari di molto rilievo, può esser di giovamento saperne la verità.

Dico dunque, che trovandomi la state passata in conversazione di letterati, fu detto nel ragionamento: il condensare esser proprietà del freddo; e fu addotto l'esemplo del ghiaccio: allora io dissi, che avrei creduto piuttosto il ghiaccio esser acqua rarefatta che condensata, pojchè la condensazione partorisce diminuzion di mole e augumento di gravità, e la rarefazione maggior leggerezza e augumento di mole; e l'acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, e il ghiaccio già fatto è più leggier dell'acqua standovi a galla.

È manifesto quanto io dico, perchè detraendo il mezzo dalla total gravità dei solidi, tanto quanto è il peso d'altrettanta mole del medesimo mezzo, come Archimede dimostra nel primo libro delle cose che stanno su l'acqua, qualunque volta si accrescerà per distrazione la mole del medesimo solido, più verrà dal mezzo detratto della intera sua gravità, e meno quando per compressione verrà condensato e ridotto sotto minor mole.

Mi fu replicato ciò nascere non dalla maggior leggerezza, ma dalla figura larga e piana, che non potendo fender la resistenza dell'acqua, cagiona che egli non si sommerga: risposi, qualunque pezzo di ghiaccio, e di qualunque figura, star sopra l'acqua, segno espresso che l'essere piano e largo quanto si voglia non ha parte alcuna nel suo galleggiare; e soggiunsi, che argomento manifestissimo n'era il vedersi un pezzo di ghiaccio di figura larghissima posto in fondo dell'acqua, subito ritornarsene a galla, che s'ei fusse veramente più grave, e il suo galleggiare nascesse dalla figura impotente a fender la resistenza del mezzo, ciò del tutto sarebbe impossibile; conchiusi pertanto, la figura non esser cagione per modo alcuno di stare a galla o in fondo, ma la maggiore o minor gravità in rispetto dell'acqua, e che per ciò tutti i corpi più gravi di essa, di qualunque figura si fussero, indifferentemente andavano a fondo, e i più leggieri, pur di qualunque figura, stavano indifferentemente a galla: e dubitai che quelli che sentivano in contrario si fussero indotti a

credere in quella guisa dal vedere come la diversità della figura altera grandemente la velocità e tardità del moto, sì che i corpi di figura larga e sottile discendono assai più lentamente nell' acqua, che quelli di figura più raccolta, facendosi questi e quelli della medesima materia: dal che alcuno potrebbe lasciarsi indurre a credere, che la dilatazione della figura potesse ridursi a tale ampiezza, che non solo ritardasse, ma del tutto impedisse e togliesse il più muoversi, il che io stimo esser falso. Sopra questa conclusione nel corso di molti giorni furon dette molte e molte cose, e diverse esperienze prodotte, delle quali l'A. V. alcune intese e vide, e in questo discorso avrà tutto quello che è stato prodotto contro alla mia asserzione, e ciò che mi è venuto in mente per questo proposito e per confermazione della mia conclusione: il che se sarà bastante per rimuover quella, che io stimo sin' ora falsa opinione, mi parrà d'avere non inutilmente impiegata la fatica e il tempo: e quando ciò non avvenga, pur debbo sperarne un altro mio utile proprio, cioè di venire in cognizion della verità, nel sentire riprovar le mie fallacie e introdurre le vere dimostrazioni da quelli che sentono in contrario.

E per procedere con la maggiore agevolezza e chiarezza che io sappia, parmi esser necessario, avanti ad ogni altra cosa, dichiarare qual sia la vera, intrinseca e total cagione dell' ascendere alcuni corpi solidi nell' acqua e in quella galleggiare, o del discendere al fondo, e tanto più quanto io non posso interamente quietarmi in quello, che da Aristotile viene in questo proposito scritto.

Dico dunque la cagione per la quale alcuni corpi solidi discendono al fondo nell'acqua, esser l'eccesso della gravità loro sopra la gravità dell'acqua; e all'incontro l'eccesso della gravità dell' acqua sopra la gravità di quelli esser cagione che altri non discendano, anzi che dal fondo si elevino e sormontino alla superficie. Ciò fu sottilmente dimostrato da Archimede ne' libri delle cose che stanno sopra l' acqua, ripreso poi da gravissimo Autore, ma s' io non erro, a torto, sì come di sotto, per difesa di quello, cercherò di dimostrare.

Io con metodo differente e con altri mezzi procurerò di

concludere lo stesso, riducendo le cagioni di tali effetti a principj più intrinsechi e immediati, ne'quali anco si scorgano le cause di qualche accidente ammirando e quasi incredibile, qual sarebbe che una picciolissima quantità d'acqua potesse col suo lieve peso sollevare e sostenere un corpo solido cento e mille volte più grave di lei. E perchè così richiede la progressione dimostrativa, io definirò alcuni termini, e poi esplicherò alcune proposizioni, delle quali, come di cose vere e note, io possa servirmi a' miei propositi.

Io dunque chiamo egualmente gravi in ispecie quelle materie, delle quali eguali moli pesano egualmente: come se, per esemplo, due palle, una di cera e l'altra d'alcun legno, eguali di mole, fussero ancora eguali in peso, diremmo quel tal legno e la cera essere in ispecie egualmente gravi.

Ma egualmente gravi di gravità assoluta chiamerò io due solidi, li quali pesino egualmente, benchè di mole fussero diseguali, come, per esemplo, una mole di piombo e una di legno, che pesino ciascheduna dieci libbre, dirò essere in gravità assoluta eguali, ancorchè la mole del legno sia molto maggior di quella del piombo, ed in conseguenza men grave in ispecie.

Più grave in ispecie chiamerò una materia che un'altra, della quale una mole eguale a una mole dell'altra peserà più: e così dirò il piombo esser più grave in ispecie dello stagno, perchè prese di loro due moli eguali, quella di piombo pesa più. Ma più grave assolutamente chiamerò io quel corpo di questo, se quello peserà più di questo, senza aver rispetto alcuno di mole: e così un gran legno si dirà pesare assolutamente più d'una piccola mole di piombo, benchè il piombo in ispecie sia più grave del legno: e lo stesso intendasi del men grave in ispecie, e men grave assolutamente.

Definiti questi termini, io piglio dalla scienza meccanica due principj: il primo è, che pesi assolutamente eguali, mossi con eguali velocità, sono di forze e di momenti eguali nel loro operare.

Momento appresso i meccanici significa quella virtù, quella forza, quella efficacia con la quale il motor muove e il

mobile resiste, la qual virtù depende non solo dalla semplice gravità, ma dalla velocità del moto e dalle diverse inclinazioni degli spazj sopra i quali si fa il moto, perchè più fa impeto un grave descendente in uno spazio molto declive che in un meno; insomma, qualunque si sia la cagione di tal virtù, ella tuttavia ritien nome di momento: nè mi pareva che questo senso dovesse giugner nuovo nella nostra favella, perchè, s'io non erro, mi par che noi assai frequentemente diciamo: Questo è ben negozio grave, ma l'altro è di poco momento: e, Noi consideriamo le cose leggiere e trapassiamo quelle che son di momento; metafore, stimerei io, tolte dalla meccanica.

Come per esemplo: due pesi d'assoluta gravità eguali, posti in bilancia di braccia eguali, restano in equilibrio, nè s'inclina l'uno alzando l'altro, perchè l'egualità delle distanze di ambedue dal centro, sopra il quale la bilancia vien sostenuta, e circa il quale ella si muove, fa che tali pesi, movendosi essa bilancia, passerebbono nello stesso tempo spazj eguali, cioè si moveriano con eguali velocità, onde non è ragione alcuna per la quale questo peso più di quello, o quello più di questo si debba abbassare, e perciò si fa l'equilibrio, e restano i momenti loro di virtù simili ed eguali.

Il secondo principio è, che il momento e la forza della gravità venga accresciuto dalla velocità del moto, sì che pesi assolutamente eguali, ma congiunti con velocità diseguali, sieno di forza, momento e virtù diseguale, e più potente il più veloce secondo la proporzione della velocità sua alla velocità dell'altro. Di questo abbiamo accomodatissimo esemplo nella libra o stadera di braccia diseguali, nelle quali posti pesi assolutamente eguali non premono e fanno forza egualmente, ma quello che è nella maggior distanza dal centro, circa il quale la libra si muove, s'abbassa sollevando l'altro, ed è il moto di questo che ascende lento e l'altro veloce: e tale è la forza e virtù che dalla velocità del moto vien conferita al mobile che la riceve, che ella può esquisitamente compensare altrettanto peso, che all'altro mobile più tardo fusse accresciuto; sì che se delle braccia della libra

uno fusse dieci volte più lungo dell' altro, onde nel muoversi la libra circa il suo centro l' estremità di quello passasse dieci volte maggiore spazio che l' estremità di questo, un peso posto nella maggior distanza potrà sostenerne ed equilibrarne un altro dieci volte assolutamente più grave che non è egli; e ciò perchè movendosi la stadera, il minor peso si moveria dieci volte più velocemente che l'altro maggiore. Debbesi però sempre intendere che i movimenti si faccino secondo le medesime inclinazioni, cioè, che se l' uno de'mobili si muove per la perpendicolare all' orizzonte, l' altro parimente faccia il suo moto per simil perpendicolare; e che se il moto dell'uno dovesse farsi nell'orizzontale, anche l'altro sia fatto per lo stesso piano, e in somma sempre amendue in simili inclinazioni. Tal ragguagliamento tra la gravità e la velocità si ritrova in tutti gli strumenti meccanici, e fu considerato da Aristotile come principio nelle sue questioni meccaniche; onde noi ancora possiamo prender per verissimo assunto, che pesi assolutamente diseguali alternatamente si contrappesano, e si rendono di momenti eguali ogni volta che le loro gravità, con proporzione contraria, rispondono alle velocità de' loro moti, cioè, che quanto l' uno è men grave dell'altro, tanto sia in constituzione di muoversi più velocemente di quello.

Esplicate queste cose, già potremo cominciare ad investigar quali siano que' corpi solidi che possono totalmente sommergersi nell' acqua e andare al fondo, e quali per necessità sopranuotano, sì che spinti per forza sott' acqua, ritornano a galla con una parte della lor mole eminente sopra la superficie dell'acqua, e ciò faremo noi con lo speculare la scambievole operazione di essi solidi e dell' acqua; la quale operazione conseguita alla immersione; e questa è, che nel sommergersi che fa il solido tirato al basso dalla propria sua gravità, viene discacciando l'acqua dal luogo dove egli successivamente subentra, e l'acqua discacciata si eleva e innalza sopra il primo suo livello, al quale alzamento essa altresì, come corpo grave per sua natura, resiste: e perchè immergendosi più e più il solido discendente, maggiore e maggior

quantità d'acqua si solleva, sin che tutto il solido si sia tuffato, bisogna conferire i momenti della resistenza dell'acqua all'essere alzata, co'momenti della gravità premente del solido: e se i momenti della resistenza dell'acqua pareggieranno i momenti del solido avanti la sua totale immersione, allora senza dubbio si farà l'equilibrio, nè più oltre si tufferà il solido: ma se il momento del solido supererà sempre i momenti co' quali l' acqua scacciata va successivamente facendo resistenza, quello non solamente si sommergerà tutto sott'acqua, ma discenderà sino al fondo. Ma se finalmente nel punto della total sommersione si farà l' agguagliamento tra i momenti del solido premente e dell' acqua resistente, allora si farà la quiete, e esso solido in qualunque luogo dell' acqua potrà indifferentemente fermarsi. È sin qui manifesta la necessità di comparare insieme le gravità dell' acqua e de' solidi, e tale comparazione potrebbe nel primo aspetto parere sufficiente per poter concludere e determinare quali sieno i solidi che sopranuotano, e quali quelli che vanno in fondo, pronunziando che quelli sopranuotino che saranno men gravi in ispecie dell' acqua, e quelli vadano al fondo che in ispecie saranno più gravi: imperocchè pare che il solido nel sommergersi vada tuttavia alzando tant' acqua in mole, quanta è la parte della sua propria mole sommersa: per lo che impossibil sia che un solido men grave in ispecie dell'acqua si sommerga tutto, come impotente ad alzare un peso maggior del suo proprio: e tale sarebbe una mole d' acqua eguale alla mole sua propria: e parimente parrà necessario che il solido più grave vada al fondo, come di forza soprabbondante ad alzare una mole d' acqua eguale alla propria, ma inferior di peso. Tuttavia il negozio procede altramente: e benchè le conclusioni sien vere, le cagioni però assegnate così son difettose, nè è vero che il solido nel sommergersi sollevi e scacci mole d' acqua eguale alla sua propria sommersa; anzi l'acqua sollevata è sempre meno che la parte del solido ch' è sommersa, e tanto più quanto il vaso nel quale si contien l'acqua è più stretto; di modo che non repugna che un solido possa sommergersi tutto sott' acqua senza pure alzarne tanta, che

in mole pareggi la decima o la ventesima parte della mole sua: sì come all'incontro picciolissima quantità d'acqua potrà sollevare una grandissima mole solida, ancorchè tal solido pesasse assolutamente cento e più volte di essa acqua, tuttavolta che la materia di tal solido sia in ispecie men grave dell'acqua; e così una grandissima trave, che v. g. pesi 1000 libbre, potrà essere alzata e sostenuta da acqua che non pesi 50, e questo avverrà quando il momento dell'acqua venga compensato dalla velocità del suo moto.

Ma perchè tali cose, profferite così in astratto, hanno qualche difficoltà all'esser comprese, è bene che venghiamo a dimostrarle con esempi particolari; e per agevolezza della dimostrazione, intenderemo i vasi, ne' quali s'abbia ad infonder l'acqua e situare i solidi, esser circondati e racchiusi da sponde erette a perpendicolo sopra il piano dell'orizzonte, e il solido da porsi in tali vasi essere o cilindro retto o prisma per tutto. Il che dichiarato e supposto, vengo a dimostrare la verità di quanto ho accennato, formando il seguente teorema:

La mole dell'acqua che si alza nell'immergere un prisma o cilindro solido, o che s'abbassa nell'estrarlo, è minore della mole di esso solido demersa o estratta, e ad essa ha la medesima proporzione che la superficie dell'acqua circonfusa al solido, alla medesima superficie circonfusa insieme con la base del solido. Sia il vaso ABCD (*Tav.* I, *Fig.* 1) e in esso l'acqua alta sino al livello EFG, avanti che il prisma solido HIK vi sia immerso; ma dopo che egli è demerso, siasi sollevata l'acqua sino al livello LM; sarà dunque già il solido HIK tutto sott'acqua e la mole dell'acqua alzata sarà LG, la quale è minore della mole del solido demerso, cioè di HIK, essendo eguale alla sola parte EIK, che si trova sotto il primo livello EFG; il che è manifesto, perchè se si cavasse fuori il solido HIK, l'acqua LG tornerebbe nel luogo occupato dalla mole EIK, dove era contenuta avanti l'immersione del prisma. Ed essendo la mole LG eguale alla mole EK, aggiunta comunemente la mole EN, sarà tutta la mole EM composta della parte del prisma EN e dell'acqua NF, eguale a tutto il solido HIK, e però la mole

LG alla EM avrà la medesima proporzione che alla mole HIK: ma la mole LG alla mole EM ha la medesima proporzione che la superficie LM alla superficie MH, adunque è manifesto la mole dell' acqua sollevata LG alla mole del solido demerso HIK, aver la medesima proporzione che la superficie LM, che è quella dell'acqua ambiente il solido, a tutta la superficie HM, composta della detta ambiente e della base del prisma HN. Ma se intenderemo il primo livello dell'acqua essere secondo la superficie HM, e il prisma già demerso HIK esser poi estratto e alzato sino in EAO, e l' acqua essersi abbassata dal primo livello HLM sino in EFG, è manifesto, che essendo il prisma EAO l' istesso che HIK, la parte sua superiore HO sarà eguale all' inferiore EIK, rimossa la parte comune EN, ed in conseguenza la mole dell' acqua LG essere eguale alla mole HO, e però minore del solido che si trova fuor dell'acqua, che è tutto il prisma EAO, al quale similmente essa mole d' acqua abbassata LG ha la medesima proporzione che la superficie dell' acqua circonfusa LM alla medesima superficie circonfusa insieme con la base del prisma AO, il che ha la medesima dimostrazione che l' altro caso di sopra.

E di qui si raccoglie, che la mole dell' acqua che s'alza nell' immersion del solido, o che s'abbassa nell'estrarlo, non è eguale a tutta la mole del solido che si trova demersa o estratta, ma a quella parte solamente che nell' immersione resta sotto il primo livello dell' acqua, e nell'estrazione riman sopra simil primo livello, che è quello che doveva esser dimostrato. Seguiteremo ora le altre cose.

E prima dimostreremo, che quando in uno de' vasi sopraddetti di qualunque larghezza, benchè immensa o angusta, sia collocato un tal prisma o cilindro circondato da acqua, se alzeremo tal solido a perpendicolo, l'acqua circonfusa s'abbasserà, e l'abbassamento dell'acqua all'alzamento del prisma avrà la medesima proporzione che l' una delle basi del prisma alla superficie dell' acqua circonfusa.

Sia nel vaso qual si è detto collocato il prisma CADB (*Tav.* I, *Fig.* 2), e nel resto dello spazio infusa l'acqua sino al livello EA, e alzandosi il solido AD sia trasferito in GM, e l'acqua s'ab-

bassi da EA in NO. Dico che la scesa dell' acqua misurata dalla linea AO alla salita del prisma misurata dalla linea GA, ha la stessa proporzione che la base del solido GH alla superficie dell' acqua NO. Il che è manifesto: perchè la mole del solido GABH alzata sopra il primo livello EAB, è eguale alla mole dell' acqua che si è abbassata ENOA. Son dunque due prismi eguali ENOA e GABH: ma de' prismi eguali le basi rispondono contrariamente alle altezze, adunque come l' altezza OA all' altezza AG, così è la superficie o base GH alla superficie dell' acqua NO. Quando dunque, per esempio, una colonna fusse collocata in piedi in un grandissimo vivaio pieno d' acqua, o pure in un pozzo capace di poco più che la mole di detta colonna, nell' alzarla ed estrarla dall' acqua, secondo che la colonna si sollevasse, l' acqua che la circonda s' andrebbe abbassando, e l' abbassamento dell' acqua allo spazio dell' alzamento della colonna avrebbe la medesima proporzione che la grossezza della colonna all' eccesso della larghezza del pozzo o vivaio sopra la grossezza di essa colonna, sì che se il pozzo fusse l' ottava parte più largo della grossezza della colonna, e la larghezza del vivaio venticinque volte maggiore della medesima grossezza, nell' alzar che si facesse la colonna un braccio, l' acqua del pozzo s' abbasserebbe sette braccia e quella del vivaio un ventiquattresimo di braccio solamente.

Dimostrato questo, non sarà difficile lo intendere, per la sua vera cagione, come un prisma o cilindro retto, di materia in ispecie men grave dell'acqua, se sarà circondato dall'acqua secondo tutta la sua altezza, non resterà sotto, ma si solleverà benchè l'acqua circonfusa fosse pochissima e di gravità assoluta quanto si voglia inferiore alla gravità di esso prisma. Sia dunque nel vaso CDFB (*Tav.* I, *Fig.* 3) posto il prisma AEFB men grave in ispecie dell'acqua, e infusa l'acqua alzisi sino all'altezza del prisma: dico che lasciato il prisma in sua libertà, si solleverà sospinto dall'acqua circonfusa CDEA; imperocchè essendo l' acqua CE più grave in ispecie del solido AF, maggior proporzione avrà il peso assoluto dell'acqua CE al peso assoluto del prisma AF, che la mole CE alla mole AF (impe-

rocchè la stessa proporzione ha la mole alla mole, che il peso assoluto al peso assoluto, quando le moli sono della medesima gravità in ispecie); ma la mole CE alla mole AF ha la medesima proporzione che la superficie dell' acqua CA alla superficie o base del prisma AB, la quale è la medesima che la proporzione dell'alzamento del prisma, quando si elevasse, all'abbassamento dell' acqua circonfusa CE, adunque il peso assoluto dell'acqua CE al peso assoluto del prisma AF ha maggior proporzione che l'alzamento del prisma AF all'abbassamento di essa acqua CE. Il momento dunque composto della gravità assoluta dell'acqua CE e della velocità del suo abbassamento, mentre ella fa forza, premendo, di scacciare e di sollevare il solido AF, è maggiore del momento composto del peso assoluto del prisma AF e della tardità del suo alzamento: col qual momento egli contrasta allo scacciamento e forza fattagli dal momento dell'acqua: sarà dunque sollevato il prisma.

Seguita ora che procediamo avanti a dimostrar più particolarmente sino a quanto saranno tali solidi men gravi dell'acqua sollevati, cioè qual parte di loro resterà sommersa e quale sopra la superficie dell'acqua: ma prima è necessario dimostrare il seguente lemma.

I pesi assoluti de' solidi hanno la proporzione composta delle proporzioni delle lor gravità in ispecie e delle lor moli.

Sieno due solidi A e B (*Tav.* I, *Fig.* 4). Dico il peso assoluto di A al peso assoluto di B aver la proporzione composta delle proporzioni della gravità in ispecie di A alla gravità in ispecie di B, e della mole A alla mole B. Abbia la linea D alla E la medesima proporzione che la gravità in ispecie di A alla gravità in ispecie di B, e la E alla F sia come la mole A alla mole B. È manifesto, la proporzione D ad F esser composta delle proporzioni D ad E ed E ad F; bisogna dunque dimostrare, come D ad F così essere il peso assoluto di A al peso assoluto di B. Pongasi il solido C eguale ad A in mole e della medesima gravità in ispecie del solido B; perchè dunque A e C sono in mole eguali, il peso assoluto di A al peso assoluto di C avrà la medesima proporzione che la gravità in ispecie di C o di B, che è in ispecie la medesima,

cioè che la linea D alla E; e perchè C e B sono della medesima gravità in ispecie, sarà come il peso assoluto di C al peso assoluto di B, così la mole C ovvero la mole A alla mole B, cioè la linea E alla F; come dunque il peso assoluto di A al peso assoluto di C, così la linea D alla E, e come il peso assoluto di C al peso assoluto di B, così la linea E alla F; adunque, per la proporzione eguale, il peso assoluto di A al peso assoluto di B è come la linea D alla linea F, che bisognava dimostrare.

Passo ora a dimostrar come se un cilindro o prisma solido sarà men grave in ispecie dell'acqua, posto in un vaso, come di sopra, di qualsivoglia grandezza, e infusa poi l'acqua, resterà il solido senza esser sollevato sin che l'acqua arrivi a tal parte dell'altezza di quello, alla quale tutta l'altezza del prisma abbia la medesima proporzione che la gravità in ispecie dell'acqua alla gravità in ispecie di esso solido; ma infondendo più acqua, il solido si solleverà.

Sia il vaso MLGN (*Tav.* I, *Fig.* 5) di qualunque grandezza, ed in esso sia collocato il prisma solido DFGE men grave in ispecie dell'acqua, e qual proporzione ha la gravità in ispecie dell'acqua a quella del prisma, tale abbia l'altezza DF all'altezza FB. Dico che infondendosi acqua sino all'altezza FB, il solido DG non si eleverà, ma ben sarà ridotto all'equilibrio, sì che ogni poco più d'acqua che si aggiunga si solleverà. Sia dunque infusa l'acqua sino al livello ABC, e perchè la gravità in ispecie del solido DG alla gravità in ispecie dell'acqua è come l'altezza BF all'altezza FD, cioè come la mole BG alla mole GD, e la proporzione della mole BG alla mole GD con la proporzione della mole GD alla mole AF compongono la proporzione della mole BG alla mole AF, adunque la mole BG alla mole AF ha la proporzion composta delle proporzioni della gravità in ispecie del solido GD alla gravità in ispecie dell'acqua, e della mole GD alla mole AF; ma le medesime proporzioni della gravità in ispecie di GD alla gravità in ispecie dell'acqua, e della mole GD alla mole AF, compongono ancora, per lo lemma precedente, la proporzione del peso assoluto del solido DG al peso assoluto della mole del-

l'acqua AF, adunque come la mole BG alla mole AF così è il peso assoluto del solido DG al peso assoluto della mole dell'acqua AF: ma come la mole BG alla mole AF, così è la base del prisma DE alla superficie dell' acqua AB, e così la scesa dell' acqua AB alla salita del solido DG, adunque la scesa dell' acqua alla salita del prisma ha la medesima proporzione che il peso assoluto del prisma al peso assoluto dell' acqua: adunque il momento resultante dalla gravità assoluta dell' acqua AF e dalla velocità del moto dell' abbassarsi, col qual momento ella fa forza per cacciare e sollevare il prisma DG, è eguale al momento che risulta dalla gravità assoluta del prisma DG e dalla velocità del moto, con la quale, sollevato, ascenderebbe; col qual momento e' resiste all'essere alzato: perchè dunque tali momenti sono eguali, si farà l'equilibrio tra l' acqua e il solido; ed è manifesto che aggiugnendo un poco d' acqua sopra l' altra AF, s' accrescerà gravità e momento; onde il prisma DG sarà superato e alzato sin che la sola parte BF resti sommersa: che è quello che bisognava dimostrare.

Da quanto si è dimostrato si fa manifesto come i solidi men gravi in ipecie dell' acqua si sommergono solamente sin tanto che tanta acqua in mole, quanta è la parte del solido sommersa, pesi assolutamente quanto tutto il solido. Imperocchè essendosi posto, che la gravità in ispecie dell' acqua alla gravità in ispecie del prisma DG abbia la medesima proporzione che l' altezza DF all' altezza FB, cioè che il solido DG al solido GB, dimostreremo agevolmente che tanta acqua in mole, quanta è la mole del solido BG, pesa assolutamente quanto tutto il solido DG; imperocchè per lo lemma precedente il peso assoluto d'una mole d'acqua, eguale alla mole BG, al peso assoluto del prisma DG, ha la proporzione composta delle proporzioni della mole BG alla mole GD, e della gravità in ispecie dell'acqua alla gravità in ispecie del prisma: ma la gravità in ispecie dell' acqua alla gravità in ispecie del prisma è posta come la mole DG alla mole GB, adunque la gravità assoluta d'una mole d'acqua, eguale alla mole BG, alla gravità assoluta del solido GD, ha la propor-

zione composta delle proporzioni della mole BG alla mole GD, e della mole DG alla mole GB, che è proporzione d'egualità. La gravità dunque assoluta d' una mole d'acqua eguale alla parte della mole del prisma BG, è eguale alla gravità assoluta di tutto il solido DG.

Seguita in oltre, che posto un solido men grave dell'acqua in un vaso di qualsivoglia grandezza, e ciconfusagli attorno acqua sino a tale altezza, che tant'acqua in mole quanta sia la parte del solido sommersa pesi assolutamente quanto tutto il solido, egli da tale acqua sarà giustamente sostenuto, e sia l'acqua circonfusa in quantità immensa o pochissima; imperocchè se il cilindro o prisma M (*Tav.* I, *Fig.*6) men grave dell'acqua, v. g. in proporzione subsesquiterza, sarà posto nel vaso immenso ABCD, e alzatagli attorno l'acqua sino a' tre quarti della sua altezza, cioè sino al livello AD, sarà sostenuto ed equilibrato per appunto; lo stesso gli accadrebbe se il vaso ENSF fusse piccolissimo, in modo che tra il vaso e il solido M restasse un angustissimo spazio, e solamente capace di tanta acqua, che nè anche fusse la centesima parte della mole M, dalla quale egli similmente sarebbe sollevato e retto come prima ella fusse alzata sino alli tre quarti dell'altezza del solido: il che a molti potrebbe nel primo aspetto aver sembianza di grandissimo paradosso, e destar concetto che la dimostrazione di tale effetto fusse sofistica e fallace: ma per quelli, che per tale la reputassero, c'è la sperienza di mezzo, che potrà rendergli certi: ma chi sarà capace di quanto importi la velocità del moto, e come ella a capello ricompensa il difetto e il mancamento di gravità, cesserà di maravigliarsi nel considerare come all'alzamento del solido M pochissimo s'abbassa la gran mole dell'acqua ABCD, ma assaissimo ed in uno stante decresce la piccolissima mole dell' acqua ENSF come prima il solido M si eleva, benchè per brevissimo spazio: onde il momento composto della poca gravità assoluta della acqua ENSF e della grandissima velocità nell'abbassarsi, pareggia la forza e il momento che risulta dalla composizione dell' immensa gravità dell' acqua ABCD con la grandissima tardità nell'abbassarsi, avvegnachè nell' alzarsi il solido M

l'abbassamento della pochissima acqua ES si muove tanto più velocemente che la grandissima mole dell'acqua AC, quanto appunto questa è più di quella; il che dimostreremo così:

Nel sollevarsi il solido M, l'alzamento suo all'abbassamento dell'acqua ENSF, circonfusa, ha la medesima proporzione che la superficie di essa acqua alla superficie o base di esso solido M, la qual base alla superficie dell'acqua AD ha la proporzion medesima che l'abbassamento dell'acqua AC all'alzamento del solido M; adunque, per la proporzion perturbata, nell'alzarsi il medesimo solido M, l'abbassamento dell'acqua ABCD all'abbassamento dell'acqua ENSF ha la medesima proporzione, che la superficie dell'acqua EF alla superficie dell'acqua AD, cioè che tutta la mole dell'acqua ENSF a tutta la mole ABCD, essendo egualmente alte; è manifesto dunque come, nel cacciamento e alzamento del solido M, l'acqua ENSF supera in velocità di moto l'acqua ABCD di tanto, di quanto ella vien superata da quella in quantità: onde i momenti loro, in tale operazione, sono ragguagliati.

E per amplissima confermazione e più chiara esplicazione di questo medesimo, considerisi la presente figura *(Tav. I, Fig. 7)* (che, se io non m'inganno, potrà servire per cavar d'errore alcuni meccanici pratici, che sopra un falso fondamento tentano talora imprese impossibili), nella quale al vaso larghissimo EIDF, vien continuata l'angustissima canna ICAB, ed intendasi in essi infusa l'acqua sino al livello LGH, la quale in questo stato si quieterà, non senza maraviglia di alcuno, che non capirà così subito come esser possa, che il grave carico della gran mole dell'acqua GD, premendo abbasso, non sollevi e scacci la piccola quantità dell'altra contenuta dentro alla canna CL, dalla quale gli vien contesa e impedita la scesa. Ma tal maraviglia cesserà, se noi cominceremo a fingere l'acqua GD essersi abbassata solamente sino a QD, e considereremo poi ciò che averà fatto l'acqua CL, la quale, per dare luogo all'altra che si è scemata dal livello GH sino al livello Q, doverà per necessità essersi nell'istesso tempo alzata dal livello L sino in AB, e esser la salita LB tanto maggiore

della scesa GQ. quant'è l'ampiezza del vaso GD maggiore della larghezza della canna LC, che in somma è quanto l'acqua GD è più della LC; ma essendo che il momento della velocità del moto in un mobile compensa quello della gravità di un altro, qual maraviglia sarà se la velocissima salita della poca acqua CL, resisterà alla tardissima scesa della molta GD?

Accade adunque in questa operazione lo stesso a capello che nella stadera, nella quale un peso di due libbre ne contrappeserà un altro di 200, tuttavolta che nel tempo medesimo quello si dovesse muovere per ispazio 100 volte maggiore che questo: il che accade quando l'un braccio della libra sia cento volte più lungo dell'altro. Cessi per tanto la falsa opinione in quelli che stimavano che un navilio meglio e più agevolmente fusse sostenuto in grandissima copia d'acqua che in minor quantità (fu ciò creduto da Aristotele ne' Problemi, alla Sez. 23, Probl. 2), essendo all'incontro vero che è possibile che una nave così ben galleggi in dieci botti di acqua, come nell' Oceano.

Ma seguitando la nostra materia, dico che, da quanto si è sin qui dimostrato, possiamo intendere come uno de'sopra nominati solidi, quando fusse più grave in ispecie dell'acqua, non potrebbe mai da qualsivoglia quantità di quella essere sostenuto; imperocchè avendo noi veduto come il momento col quale un solido grave in ispecie, come l'acqua, contrasta col momento di qualunque mole d'acqua, è potente a ritenerlo sino alla total sommersione senza che egli si elevi, resta manifesto che molto meno potrà dall'acqua esser sollevato quando e' sia più di quella grave in ispecie: onde infondendosi acqua sino alla total sua sommersione, resterà ancora in fondo, e con tanta gravità e renitenza all'essere sollevato, quanto è l'eccesso del suo peso assoluto sopra il peso assoluto d'una mole a sè eguale, fatta d'acqua o di materia in ispecie egualmente grave come l'acqua: e benchè si aggiugnesse poi grandissima quantità d'acqua sopra il livello di quella che pareggia l'altezza del solido, non però si accresce la pressione o aggravamento delle parti circonfuse al

detto solido, per la quale maggior pressione egli avesse ad esser cacciato; perchè il contrasto non gli vien fatto se non da quelle parti dell'acqua, le quali, al moto d'esso solido, esse ancora si muovono; e queste son quelle solamente che son comprese tra le due superficie equidistanti all'orizzonte, e fra di loro parallele, le quali comprendon l'altezza del solido immerso nell'acqua.

Parmi d'aver sin qui abbastanza dichiarata e aperta la strada alla contemplazione della vera, intrinseca e propria cagione de' diversi movimenti e della quiete de' diversi corpi solidi ne' diversi mezzi, e in particolare nell'acqua, mostrando come in effetto il tutto dipende dagli scambievoli eccessi della gravità de' mobili e de' mezzi: e quello che sommamente importava, rimovendo l'instanza, che a molti avrebbe potuto per avventura apportar gran dubbio e difficultà intorno alla verità della mia conclusione, cioè come, stante che l'eccesso della gravità dell'acqua sopra la gravità del solido, che in essa si pone, sia cagion del suo galleggiare e sollevarsi dal fondo alla superficie, possa una quantità di acqua, che pesi meno di dieci libbre, sollevare un solido che pesi più di cento: dove abbiamo dimostrato come basta che tali differenze si trovino tra le gravità in ispecie de' mezzi e de' mobili, e sien poi le gravità particolari e assolute quali esser si vogliano; in guisa tale che un solido, purchè ei sia in ispecie men grave dell'acqua, benchè poi di peso assoluto fosse mille libbre, potrà da dieci libbre d'acqua, e meno, esser innalzato; e all'opposito altro solido, purchè in ispecie sia più grave dell'acqua, benchè di peso assoluto non fosse più d'una libbra, non potrà da tutto il mare esser sollevato dal fondo, o sostenuto. Questo mi basta, per quanto appartiene al presente negozio, avere co' sopra dichiarati esempli scoperto e dimostrato, senza estender tal materia più oltre e, come si potrebbe, in lungo trattato; anzi se non fusse stata la necessità di risolvere il sopra posto dubbio, mi sarei fermato in quello solamente, che da Archimede vien dimostrato nel primo libro delle cose che stanno sopra l'acqua, dove in universale si concludono e stabiliscono le medesime

conclusioni, cioè, che i solidi men gravi dell' acqua soprannuotano, i più gravi vanno al fondo, e gli egualmente gravi stanno indifferentemente in ogni luogo, purchè stieno totalmente sott' acqua.

Ma perchè tal dottrina d'Archimede, vista, trascritta ed esaminata dal Sig. Francesco Buonamico nel quinto libro del moto al cap. 29, e poi dal medesimo confutata, potrebbe dall' autorità di filosofo così celebre e famoso esser resa dubbia e sospetta di falsità; ho giudicato necessario il difenderla, se sarò potente a farlo, e purgare Archimede da quelle colpe, delle quali par che ei venga imputato.

Lascia il Buonamico la dottrina d'Archimede, prima come non concorde coll'opinion d'Aristotile, soggiugnendo parergli cosa ammiranda che l' acqua debba superar la terra in gravità, vedendosi in contrario crescer la gravità nell' acqua mediante la partecipazion della terra. Soggiugne appresso non restar soddisfatto delle ragioni d'Archimede, per non poter con quella dottrina assegnar la cagione donde avvenga che un legno e un vaso, che per altro stia a galla nell'acqua, vada poi al fondo se s' empie d' acqua; che per esser il peso dell' acqua, che in esso si contiene, eguale all' altr'acqua, dovrebbe fermarsi al sommo nella superficie, e tuttavia si vede andare in fondo.

Di più aggiugne, che Aristotile chiaramente ha confutato gli antichi, che dicevano i corpi leggieri esser mossi all' insù scacciati dalla impulsione dell' ambiente più grave: il che se fusse, parrebbe che di necessità ne seguisse, che tutti i corpi naturali fussero di sua natura gravi, e niuno leggiere; perchè il medesimo accaderebbe ancora dell'aria e del fuoco, posti nel fondo dell' acqua. E benchè Aristotile conceda la pulsione negli elementi, per la quale la terra si riduce in figura sferica, non però, per suo parere, è tale che ella possa rimuovere i corpi gravi dal luogo suo naturale, anzi che più tosto gli manda verso il centro, al quale (come egli alquanto oscuramente seguita di dire) principalmente si muove l'acqua, se già ella non incontra chi gli resista, e per la sua gravità non si lasci scacciare dal luogo suo: nel qual caso,

se non direttamente, almeno come si può, conseguisce il centro; ma al tutto per accidente i leggieri per tale impulsione vengono all'alto; ma ciò hanno per lor natura, come anche lo stare a galla. Conclude finalmente di convenir con Archimede nelle conclusioni, ma non nelle cause, le quali egli vuol riferire alla facile o difficile divisione del mezzo, e al dominio degli elementi, sì che quando il mobile supera la podestà del mezzo, come per esempio il piombo la continuità dell' acqua, si moverà per quella, altramente no.

Questo è quello che io ho potuto raccorre esser prodotto contro Archimede dal Sig. Buonamico: il quale non si è curato d' atterrare i principj e le supposizioni d'Archimede, che pure è forza che sieno falsi, se falsa è la dottrina da quelli dependente; ma s'è contentato di produrre alcuni inconvenienti, e alcune repugnanze all' opinione e alla dottrina di Aristotile. Alle quali obbiezioni rispondendo, dico prima: Che l' essere semplicemente la dottrina d'Archimede discorde da quella d'Aristotile, non dovrebbe muovere alcuno ad averla per sospetta, non costando cagion veruna per la quale l'autorità di questo debba essere anteposta all' autorità di quello: ma perchè, dove si hanno i decreti della natura, indifferentemente esposti agli occhi dell' intelletto di ciascuno, l'autorità di questo e di quello perde ogni autorità nel persuadere, restando la podestà assoluta alla ragione; però passo a quello che vien nel secondo luogo prodotto come assurdo conseguente alla dottrina d'Archimede, cioè, che l' acqua dovesse esser più grave della terra. Ma io veramente non trovo che Archimede abbia detta tal cosa, nè che ella si possa dedurre dalle sue conclusioni: e quando ciò mi fusse manifestato credo assolutamente che io lascerei la sua dottrina come falsissima. Forse è appoggiata questa deduzione del Buonamico sopra quello che egli soggiugne del vaso, il quale galleggia sin che sarà vuoto d' acqua, ma poi ripieno va al fondo: e, intendendo d' un vaso di terra, inferisce contro Archimede così: Tu di' che i solidi che galleggiano sono men gravi dell' acqua: questo vaso di terra galleggia, adunque tal vaso è men grave dell'acqua, e però la terra è men grave dell'acqua.

Se tale è la illazione, io facilmente rispondo, concedendo che tal vaso sia men grave dell'acqua, e negando l'altra conseguenza, cioè che la terra sia men grave dell'acqua; il vaso, che soprannuota, occupa nell'acqua non solamente un luogo eguale alla mole della terra, della quale egli è formato, ma eguale alla terra e all'aria insieme nella sua concavità contenuta. E se una tal mole, composta di terra e d'aria, sarà men grave d'altrettanta acqua, soprannoterà e sarà conforme alla dottrina d'Archimede; ma se poi rimovendo l'aria, si riempierà il vaso d'acqua, sicchè il solido posto nell'acqua non sia altro che terra, nè occupi altro luogo che quello che dalla sola terra viene ingombrato, allora egli andrà al fondo per esser la terra più grave dell'acqua: e ciò concorda benissimo con la mente d'Archimede. Ecco il medesimo effetto dichiarato con altra esperienza simile. Nel volere spignere al fondo una boccia di vetro, mentre è ripiena d'aria, si sente grandissima renitenza, perchè non è solo vetro quello che si spigne sotto acqua, ma insieme col vetro una gran mole d'aria, e tale che chi prendesse tanta acqua quanta è la mole del vetro e dell'aria in esso contenuta, avrebbe un peso molto maggiore che quello della boccia e della sua aria, e però non si sommergerà senza gran violenza; ma se si metterà nell'acqua il vetro solamente, che sarà quando la boccia s'empierà d'acqua, allora il vetro discenderà al fondo, come superiore in gravità all'acqua.

Tornando dunque al primo proposito, dico che la terra è più grave dell'acqua, e che però un solido di terra va al fondo, ma può ben farsi un composto di terra e d'aria, il quale sia men grave d'altrettanta mole di acqua, e questo resterà a galla, e sarà l'una e l'altra esperienza molto ben concorde alla dottrina d'Archimede. Ma perchè ciò mi pare che non abbia difficoltà, io non voglio affermativamente dire che il signor Buonamico volesse da un simil discorso opporre ad Archimede l'assurdo dello inferirsi dalla sua dottrina che la terra fusse men grave dell'acqua, benchè io veramente non sappia immaginarmi quale altro accidente lo possa avere indotto a ciò.

Forse tal problema (per mio creder favoloso) letto dal Sig. Buonamico in altro autore, dal quale per avventura fu attribuito per proprietà singolare a qualche acqua particolare, viene ora usato con doppio errore in confutare Archimede, poichè egli non dice tal cosa, nè da chi la disse fu asserita dell' acqua del comune elemento.

Era la terza difficultà nella dottrina d'Archimede, il non si poter render ragione onde avvenga che un legno e un vaso, pur di legno, che per altro galleggia, vada al fondo se si riempierà d' acqua. Ha creduto il Sig. Buonamico, che un vaso di legno, e di legno che per sua natura stia a galla, vada poi al fondo come prima e' s' empia d' acqua; di che egli nel capitolo seguente, che è il 30 del quinto libro, copiosamente discorre: ma io, parlando sempre senza diminuzione della sua singolar dottrina, ardirò, per difesa d'Archimede, di negargli tale esperienza, essendo certo che un legno, il quale per sua natura non va al fondo nell' acqua, non vi andrà altresì incavato e ridotto in figura di qualsivoglia vaso e poi empiuto d' acqua: e chi vorrà vederne prontamente l' esperienza in qualche altra materia trattabile, e che agevolmente si riduca in ogni figura, potrà pigliar della cera pura, e facendone prima una palla o altra figura solida, aggiugnervi tanto di piombo, che a pena la conduca al fondo, sì che un grano di manco non bastasse per farla sommergere, perchè facendola poi in forma d'un vaso e empiendolo d' acqua, troverà che senza il medesimo piombo non andrà in fondo, e che col medesimo piombo discenderà con molta tardità: ed in somma s'accerterà, che l'acqua contenuta non gli apporta alterazione alcuna. Io non dico già che non si possano di legno, che per sua natura galleggi, far barche, le quali poi piene d' acqua si sommergano, ma ciò non avverrà per gravezza, che gli sia accresciuta dall'acqua, ma sì bene da' chiodi e altri ferramenti, sì che non più si avrà un corpo men grave dell' acqua, ma un composto di ferro e di legno più ponderoso d' altrettanta mole d' acqua. Cessi pertanto il Sig. Buonamico di voler render ragioni d' un effetto, che non è: anzi, se l' andare al fondo il vaso di legno, quando sia

ripien d'acqua, poteva render dubbia la dottrina d'Archimede, secondo la quale egli non vi dovrebbe andare, e all'incontro quadra e si conforma colla dottrina peripatetica, poichè ella accomodatamente assegna ragione che tal vaso debbe, quando sia pieno d'acqua, sommergersi; convertendo il discorso all'opposito, potremo con sicurezza dire, la dottrina d'Archimede esser vera, poichè acconciamente ella s'adatta all'esperienze vere, e dubbia l'altra, le cui deduzioni si accomodano a false conclusioni. Quanto poi all'altro punto accennato in questa medesima instanza, dove pare che il Buonamico intenda il medesimo non solamente d'un legno figurato in forma di vaso, ma anche d'un legno massiccio, che ripieno, cioè, come io credo che egli voglia dire, inzuppato e pregno d'acqua, vada finalmente al fondo; ciò accade d'alcuni legni porosi, li quali, mentre hanno le porosità ripiene d'aria o d'altra materia men grave dell'acqua, sono moli in ispecie manco gravi di essa acqua, sì come è quella boccia di vetro mentre è piena d'aria: ma quando, partendosi tal materia leggiera, succede nelle dette porosità e cavernosità l'acqua, può benissimo essere che allora tal composto resti più grave dell'acqua, nel modo che partendosi l'aria dalla boccia di vetro, e succedendovi l'acqua, ne risulta un composto di acqua e di vetro più grave d'altrettanta mole d'acqua: ma l'eccesso della sua gravità è nella materia del vetro, e non nell'acqua, la quale non è più grave di sè stessa: così quel che resta del legno, partendosi l'aria dalle sue concavità, se sarà più grave in ispecie dell'acqua, ripiene che saranno le sue porosità d'acqua, si avrà un composto d'acqua e di legno più grave dell'acqua, ma non in virtù dell'acqua ricevuta nelle porosità, ma di quella materia del legno che resta, partita che sia l'aria: e reso tale, andrà, conforme alla dottrina d'Archimede, al fondo, sì come prima, secondo la medesima dottrina, galleggiava.

A quello finalmente, che viene opposto nel quarto luogo, cioè che già sieno stati da Aristotile confutati gli antichi, i quali, negando la leggerezza positiva e assoluta, e stimando veramente tutti i corpi esser gravi, dicevano, quello che si

muove in su essere spinto dall' ambiente, e per tanto che anche la dottrina d'Archimede, come a tale opinione aderente, resti convinta e confutata; rispondo primieramente, parermi che il Sig. Buonamico imponga ad Archimede e deduca dal suo detto più di quello che egli ha proposto, e che dalle sue proposizioni si può dedurre: avvegnachè Archimede nè neghi, nè ammetta la leggerezza positiva, nè pur ne tratti; onde molto meno si debbe inferire che egli abbia negato che ella possa esser cagione e principio del moto allo insù del fuoco o di altri corpi leggieri; ma solamente avendo dimostrato come i corpi solidi più gravi dell' acqua discendano in essa secondo l' eccesso della gravità loro sopra la gravità di quella, dimostra parimente come i men gravi ascendano nella medesima acqua secondo l' eccesso della gravità di essa sopra la gravità loro: onde il più che si possa raccorre dalle dimostrazioni d'Archimede è, che sì come l' eccesso della gravità del mobile sopra la gravità dell'acqua è cagion del suo discendere in essa, così l'eccesso della gravità dell' acqua sopra quella del mobile è bastante a fare che egli non discenda, anzi venga a galla; non ricercando se del muoversi all' insù sia o non sia altra cagion contraria alla gravità; nè discorre meno acconciamente Archimede d' alcuno, che dicesse:

Se il vento australe ferirà la barca con maggiore impeto che non è la violenza con la quale il corso del fiume la traporta verso mezzogiorno, sarà il movimento di quella verso tramontana; ma se l' impeto dell' acqua prevarrà a quello del vento, il moto suo sarà verso mezzogiorno: il discorso è ottimo, e immeritamente sarebbe ripreso da chi gli opponesse, dicendo: Tu malamente adduci, per cagion del movimento della barca verso mezzogiorno, l'impeto del corso dell'acqua eccedente la forza del vento australe; malamente dico, perchè c'è la forza del vento borea, contrario all'austro, potente a spinger la barca verso mezzogiorno. Tale obbiezione sarebbe superflua, perchè quello, che adduce per cagion del moto il corso dell' acqua, non nega che il vento contrario all' ostro possa far lo stesso effetto, ma solamente afferma

che prevalendo l'impeto dell'acqua alla forza d'austro, la barca si moverà verso mezzogiorno: e dice cosa vera. E così appunto quando Archimede dice, che prevalendo la gravità dell'acqua a quella per la quale il mobile va a basso, tal mobile vien sollevato dal fondo alla superficie, induce cagion verissima di tale accidente, nè afferma o nega che sia o non sia una virtù contraria alla gravità, detta da alcuni leggerezza, potente ella ancora a muovere alcuni corpi all'insù. Sieno dunque indrizzate l'armi del Sig. Buonamico contra Platone e altri antichi, li quali negando totalmente la levità, e ponendo tutti li corpi esser gravi, dicevano il movimento all'insù esser fatto, non da principio intrinseco del mobile, ma solamente dallo scacciamento del mezzo; e resti Archimede colla sua dottrina illeso, poichè egli non dà cagion d'essere impugnato. Ma quando questa scusa addotta in difesa d'Archimede paresse ad alcuno scarsa, per liberarlo dalle obbiezioni e argomenti fatti da Aristotile contro a Platone e agli altri antichi, come che i medesimi militassero ancora contro ad Archimede, adducente lo scacciamento dell'acqua come cagione del tornare a galla i solidi men gravi di lei, io non diffiderei di poter sostener per verissima la sentenza di Platone e di quegli altri, li quali negano assolutamente la leggerezza, e affermano ne' corpi elementari non essere altro principio intrinseco di movimento se non verso il centro della terra, nè essere altra cagione del movimento all'insù (intendendo di quello che ha sembianza di moto naturale) fuori che lo scacciamento del mezzo fluido, ed eccedente la gravità del mobile: e alle ragioni in contrario d'Aristotile credo che si possa pienamente soddisfare; e mi sforzerei di farlo quando fusse totalmente necessario nella presente materia, o non fusse troppo lunga digressione in questo breve trattato. Dirò solamente, che se in alcuno de' nostri corpi elementari fusse principio intrinseco e inclinazion naturale di fuggire il centro della terra, e muoversi verso il concavo della Luna, tali corpi, senza dubbio, più velocemente ascenderebbono per que' mezzi che meno contrastano alla velocità del mobile, e questi sono i più tenui e sottili, quale è per

esempio l'aria in comparazion dell'acqua, provando noi tutto il giorno che molto più speditamente moviamo con velocità una mano o una tavola trasversalmente in quella che in questa: tuttavia non si troverà mai corpo alcuno, il quale non ascenda molto più velocemente nell'acqua che nell'aria; anzi de' corpi che noi veggiamo continuamente ascendere con velocità nell'acqua, niuno è che pervenuto a' confini dell'aria non perda totalmente il moto, insino all'aria stessa, la quale sormontando velocemente per l'acqua, giunta che è alla sua regione, lascia ogn' impeto, e lentamente coll' altra si confonde. E avvegnachè l'esperienza ci mostri, che i corpi di mano in mano men gravi più velocemente ascendon nell'acqua, non si potrà dubitare che l'esalazioni ignee più velocemente ascendano per l'acqua che non fa l'aria: la quale aria si vede per esperienza ascender più velocemente per l'acqua, che l'esalazioni ignee per l'aria: adunque di necessità si conclude, che le medesime esalazioni assai più velocemente ascendano per l'acqua che per l'aria, e che in conseguenza elle sieno mosse dal discacciamento del mezzo ambiente, e non da principio intrinseco, che sia in loro di fuggire il centro, al quale tendono gli altri corpi gravi.

A quello, che per ultima conclusione produce il Signor Buonamico, di voler ridurre il discendere o no all'agevole e alla difficil divisione del mezzo e al dominio degli elementi; rispondo, quanto alla prima parte, ciò non potere in modo alcuno aver ragion di causa, avvegnachè in niuno de' mezzi fluidi, come l'aria, l'acqua e altri umidi, sia resistenza alcuna alla divisione, ma tutti da ogni minima forza son divisi e penetrati, come di sotto dimostrerò; sì che di tale resistenza alla divisione non può essere azione alcuna, poichè ella stessa non è. Quanto all'altra parte, dico che tanto è il considerare ne' mobili il predominio degli elementi, quanto l'eccesso o il mancamento di gravità in relazione al mezzo, perchè in tale azione gli elementi non operano se non in quanto gravi o leggieri: e però tanto è il dire, che il legno dell' abeto non va al fondo perchè è a predominio aereo, quanto è il dire perchè è men grave dell' acqua; anzi pur la cagione imme-

diata è l'esser men grave dell'acqua; e l'essere a predominio aereo è cagione della minor gravità: però chi adduce per cagione il predominio dell'elemento, apporta la causa della causa, e non la causa prossima e immediata. Or chi non sa che la vera causa è la immediata e non la mediata? In oltre quello che allega la gravità apporta una causa notissima al senso; perchè molto agevolmente potremo accertarci se l'ebano, per esempio, e l'abete son più o men gravi dell'acqua: ma se sieno terrei o aerei a predominio, chi ce lo manifesterà? certo niun'altra esperienza meglio che il vedere se essi galleggiano o vanno al fondo. Talchè chi non sa che il tal solido galleggia, se non quando e' sappia che egli è a predominio aereo, non sa che ei galleggi se non quando lo vede galleggiare, perchè allora sa che ei galleggia quando ei sa che egli è aereo a predominio, ma non sa che ei sia aereo a predominio se non quando ei lo vede galleggiare: adunque ei non sa che ei galleggi, se non dopo l'averlo veduto stare a galla.

Non disprezziam dunque quei civanzi, pur troppo tenui, che il discorso, dopo qualche contemplazione, apporta alla nostra intelligenza, e accettiamo da Archimede il sapere: che allora qualunque corpo solido andrà al fondo nell'acqua, quand'egli sarà in ispecie più grave di quella, e che s'ei sarà men grave, di necessità galleggerà; e che indifferentemente resterebbe in ogni luogo dentro all'acqua, se la gravità sua fusse totalmente simile a quella dell'acqua.

Esplicate e stabilite queste cose, io vengo a considerare ciò che abbia, circa questi movimenti e quiete, che far la diversità di figura data ad esso mobile, e torno ad affermare:

Che la diversità di figura, data a questo e a quel solido, non può essere cagione in modo alcuno dell'andare egli o non andare assolutamente al fondo o a galla; sì che un solido, che figurato, per esempio, di figura sferica, va al fondo o viene a galla nell'acqua, dico che figurato di qualunque altra figura, il medesimo nella medesima acqua andrà o tornerà dal fondo, nè gli potrà tal suo moto, dall'ampiezza o da altra mutazion di figura, esser vietato e tolto.

Può ben l'ampiezza della figura ritardar la velocità, tanto della scesa quanto della salita, e più e più secondo che tal figura si ridurrà a maggior larghezza e sottigliezza: ma che ella possa ridursi a tale, che ella totalmente vieti il più moversi quella stessa materia nella medesima acqua, ciò stimo essere impossibile. In questo ho trovato gran contradittori, li quali producendo alcune esperienze, e in particolare una sottile assicella d'ebano e una palla del medesimo legno, e mostrando come la palla nell'acqua discendeva al fondo, e l'assicella posata leggiermente su l'acqua non si sommergeva, ma si fermava, hanno stimato, e con l'autorità d'Aristotile confermatisi nella credenza loro, che di tal quiete ne sia veramente cagione la larghezza della figura, inabile, per lo suo poco peso, a fendere e penetrar la resitenza della crassizie dell'acqua; la qual resistenza prontamente vien superata dall'altra figura rotonda.

Questo è il punto principale della presente quistione, nel quale m'ingegnerò di far manifesto di essermi appreso alla parte vera.

Però cominciando a tentar d'investigare con l'esame di esquisita esperienza, come veramente la figura non altera punto l'andare o il non andare al fondo i medesimi solidi, e avendo già dimostrato, come la maggiore o minor gravità del solido, in relazione alla gravità del mezzo, è cagione del discendere o ascendere; qualunque volta noi vogliamo far prova di ciò che operi, circa questo effetto, la diversità della figura, sarà necessario far l'esperienza con materie, nelle quali la varietà delle gravezze non abbia luogo: perchè servendoci di materie, che tra di lor possano esser di varie gravità in ispecie, sempre resteremo con ragione ambigui, incontrando varietà nell'effetto del discendere o ascendere, se tal diversità derivi veramente dalla sola figura, o pur dalla diversa gravità ancora. A ciò troveremo rimedio col prendere una sola materia, la qual sia trattabile e atta a ridursi agevolmente in ogni sorta di figura. In oltre sarà ottimo espediente prendere una sorta di materia similissima in gravità all'acqua, perchè tal materia, in quanto appartiene alla gra-

vità, è indifferente al discendere e all' ascendere: onde speditissimamente si conoscerà qualunque piccola diversità potesse derivar dalla mutazione delle figure.

Ora, per ciò fare, attissima è la cera, la quale oltr'al non ricever sensibile alterazione dallo impregnarsi d' acqua, è trattabile, e agevolissimamente il medesimo pezzo si riduce in ogni figura; ed essendo in ispecie pochissimo manco grave dell' acqua, col mescolarvi dentro un poco di limatura di piombo, si riduce in gravità similissima a quella.

Preparata una tal materia, e fattone, per esemplo, una palla grande quanto una melarancia o più, e fattala tanto grave ch' ella stia al fondo, ma così leggiermente che detrattole un solo grano di piombo venga a galla, e aggiuntolo torni al fondo; riducasi poi la medesima cera in una sottilissima e larghissima falda, e tornisi a far la medesima esperienza, vedrassi ch' ella, posta nel fondo con quel grano di piombo, resterà a basso, detratto il grano s' eleverà sino alla superficie, aggiuntolo di nuovo discenderà al fondo. E questo medesimo effetto accaderà sempre in tutte le sorte di figure, tanto regolari, quanto irregolari, nè mai se ne troverà alcuna, la quale venga a galla se non rimosso il grano del piombo, o cali al fondo se non aggiuntovelo: e in somma, circa l'andare o non andare al fondo, non si scorgerà diversità alcuna, ma sì bene circa il veloce e il tardo; perchè le figure più larghe e distese si moveranno più lentamente tanto nel calare al fondo, quanto nel sormontare: e l' altre figure più strette o raccolte, più velocemente. Ora io non so qual diversità si debba attendere dalle varie figure, se le diversissime fra di sè non operano quanto fa un piccolissimo grano di piombo, levato o posto.

Parmi di sentire alcuno degli avversari muover dubbio sopra la da me prodotta esperienza, e mettermi primieramente in considerazione, che la figura, come figura semplicemente, e separata dalla materia, non opera cosa alcuna, ma bisogna che ella sia congiunta con la materia; e di più, non con ogni materia, ma con quelle solamente, con le quali ella può eseguire l' operazione desiderata, in quella guisa che

vedremo per esperienza esser vero, che l'angolo acuto e sottile è più atto al tagliare che l' ottuso, tuttavia però che l' uno e l'altro saranno congiunti con materia atta a tagliare, come v. g. col ferro, per ciò che un coltello di taglio acuto e sottile taglia benissimo il pane e il legno, il che non sarà se il taglio sarà ottuso e grosso: ma chi volesse, in cambio di ferro, pigliar cera, e formarne un coltello, veramente non potrebbe in tal materia riconoscer quale effetto faccia il taglio acuto, e qual l'ottuso, perchè nè l'uno nè l'altro taglierebbe, non essendo la cera, per la sua mollizie, atta a superare la durezza del legno e del pane: e però applicando simil discorso al proposito nostro, diranno che la figura diversa mostrerà diversità d'effetti circa l'andare o non andare al fondo, ma non congiunta con qualsivoglia materia, ma solamente con quelle materie, che per loro gravità sono atte a superare la resistenza della viscosità dell' acqua: onde chi pigliasse per materia il suvero o altro leggerissimo legno inabile per la sua leggerezza a superar la resistenza della crassizie dell'acqua, e di tal materia formasse solidi di diverse figure, indarno tenterebbe di veder quello che operi la figura circa il discendere o non discendere, perchè tutte resterebbero a galla, e ciò non per proprietà di questa figura o di quella, ma per la debolezza della materia manchevole di tanta gravità, quanta si ricerca per superare e vincer la densità o crassizie dell'acqua. Bisogna dunque, se noi vogliamo vedere quello che operi la diversità della figura, elegger prima una materia atta a penetrar la crassizie dell'acqua, e per tale effetto è paruta loro opportuna una materia, la qual prontamente ridotta in figura sferica vada al fondo, ed hanno eletto l'ebano, del quale facendo poi una piccola assicella e sottile, come è la grossezza d'una veccia, hanno fatto vedere come questa, posata sopra la superficie dell' acqua, resta senza discendere al fondo: e facendo all' incontro del medesimo legno una palla non maggiore d'una nocciuola, mostrano che questa non resta a galla, ma discende. Dalla quale esperienza pare a loro di poter francamente concludere, che la larghezza della figura, nella tavoletta piana, sia cagione del non discendere

ella al basso, avvegnachè una palla della medesima materia, non differente dalla tavoletta in altro che nella figura, va nella medesima acqua al fondo. Il discorso e l'esperienza hanno veramente tanto del probabile e del verisimile, che maraviglia non sarebbe se molti, persuasi da una certa prima apparenza, gli prestassero il loro assenso: tuttavia io credo di poter scoprire come non mancano di fallacia.

Cominciando adunque ad esaminare a parte a parte quanto è stato prodotto, dico che le figure, come semplici figure, non solamente non operano nelle cose naturali, ma nè anche si ritrovano dalla sustanza corporea separate: nè io le ho mai proposte denudate dalla materia sensibile, sì come anche liberamente ammetto, che nel voler noi esaminare quali sieno le diversità degli accidenti, dependenti dalla varietà delle figure, sia necessario applicarle a materie, che non impediscano l'operazioni varie di esse varie figure: e ammetto e concedo che malamente farei, quando io volessi esperimentare quello che importi l'acutezza del taglio con un coltello di cera, applicandolo a tagliare una quercia, perchè non è acutezza alcuna, che, introdotta nella cera, tagli il legno durissimo. Ma non sarebbe già prodotta a sproposito l'esperienza d'un tal coltello per tagliare il latte rappreso, o altra simil materia molto cedente; anzi in materia simile è più accomodata la cera a conoscer le diversità dependenti da angoli più o meno acuti, che l'acciajo, posciachè il latte indifferentemente si taglia con un rasojo, e con un coltello di taglio ottuso. Bisogna dunque non solo aver riguardo alla durezza, solidità o gravità de' corpi, che sotto diverse figure hanno a dividere e penetrare alcune materie, ma bisogna por mente altresì alle resistenze delle materie da esser divise e penetrate. Ma perchè io, nel far l'esperienza concernente alla nostra contesa, ho eletta materia, la qual penetra la resistenza dell'acqua, e in tutte le figure discende al fondo, non possono gli avversari appormi difetto alcuno, anzi tanto ho io proposto modo più esquisito del loro, quanto che ho rimosse tutte l'altre cagioni dell'andare o non andare al fondo, e ritenuta la sola e pura varietà di

figure, mostrando che le medesime figure tutte, con la sola alterazione d'un grano di peso, discendono; il qual rimosso, tornano a sormontare a galla: non è vero dunque (ripigliando l'esemplo da loro indotto) ch'io abbia posto di volere esperimentar l'efficacia dell'acutezza nel tagliare, con materie impotenti a tagliare, anzi con materie proporzionate al nostro bisogno, poichè non sono sottoposte ad altre varietà, che a quella sola, che depende dalla figura più o meno acuta.

Ma procediamo un poco più avanti, e notisi come veramente senza veruna necessità viene introdotta la considerazione, che dicono doversi avere intorno all'elezione della materia, la quale sia proporzionata, per far la nostra esperienza, dichiarando coll'esemplo del tagliare, che sì come l'acutezza non basta a tagliare se non quando è in materia dura e atta a superare la resistenza del legno o d'altro, che di tagliare intendiamo, così l'attitudine al discendere o non discender nell'acqua si deve e si può solamente riconoscere in quelle materie, che son potenti a superar la resistenza dell'acqua, e vincer la sua crassizie. Sopra di che io dico, esser ben necessaria la distinzione ed elezione più di questa che di quella materia in cui s'imprimano le figure per tagliare o penetrare questo e quel corpo, secondo che la solidità o durezza d'essi corpi sarà maggiore o minore: ma poi soggiungo, che tal distinzione, elezione e cautela sarebbe superflua ed inutile se il corpo da esser tagliato o penetrato non avesse resistenza alcuna, nè contendesse punto al taglio o alla penetrazione: e quando i coltelli dovessero adoperarsi per tagliar la nebbia o il fumo, egualmente ci servirebbono tanto di carta, quanto d'acciajo damaschino, e così per non aver l'acqua resistenza alcuna all'esser penetrata da qualunque corpo solido, ogni scelta di materia è superflua o non necessaria, e l'elezion, ch'io dissi di sopra esser ben farsi di materia simile in gravità all'acqua, fu non perch'ella fusse necessaria per superar la crassizie dell'acqua, ma la sua gravità, con la qual sola ella resiste alla sommersione de' corpi solidi; che per quel che

aspetti alla resistenza della crassizie, se noi attentamente considereremo, troveremo come tutti i corpi solidi, tanto quei che vanno al fondo, quanto quelli che galleggiano, sono indifferentemente accomodati e atti a farci venire in cognizion della verità della nostra controversia; nè mi spaventeranno dal creder tali conclusioni l'esperienze, che mi potrebbono essere opposte, di molti diversi legni, suveri, galle, e più di sottili piastre d'ogni sorta di pietra e di mettallo, pronte per loro natural gravità al muoversi verso il centro della terra, le quali tuttavia impotenti, o per la figura (come stimano gli avversari), o per la leggerezza, a rompere e penetrare la continuazion delle parti dell'acqua, e a distrarre la sua unione, restano a galla, nè si profondano altramente; nè altresì mi moverà l'autorità d'Aristotile, il quale, in più di un luogo, afferma in contrario di questo, che l'esperienza mi mostra.

Torno dunque ad affermare, che non è solido alcuno di tanta leggerezza, nè di tal figura, il quale, posto sopra l'acqua, non divida e penetri la sua crassizie: anzi se alcuno con occhio più perspicace tornerà a riguardar più acutamente le sottili tavolette di legno, le vedrà esser con parte della grossezza loro sott'acqua, e non baciar solamente colla loro inferior superficie la superiore dell'acqua, sì come è necessario che abbian creduto quelli, che hanno detto che tali assicelle non si sommergono perchè non sono potenti a divider la tenacità delle parti dell'acqua: e più vedrà, che le sottilissime piastre d'ebano, di pietra e di metallo, quando restano a galla, non solamente hanno rotta la continuazion dell'acqua, ma sono, con tutta la lor grossezza, sotto la superficie di quella, e più e più secondo che le materie saranno più gravi: sì che una sottil falda di piombo resta tanto più bassa che la superficie dell'acqua circonfusa, quanto è per lo manco la grossezza della medesima piastra presa dodici volte, e l'oro si profonderà sotto il livello dell'acqua quasi venti volte più che la grossezza della piastra, si come io più da basso dichiarerò.

Ma seguitiam di far manifesto come l'acqua cede e si

lascia penetrar da ogni leggerissimo solido, e insieme insieme dimostriamo come anche dalle materie che non si sommergono si poteva venire in cognizione che la figura non opera niente, circa l'andare o non andare al fondo, avvegnachè l'acqua si lasci egualmente penetrar da ogni figura.

Facciasi un cono o una piramide di cipresso o d'abeto, o altro legno di simil gravità, ovvero di cera pura, e sia di altezza assai notabile, cioè d'un palmo o più, e mettasi nell'acqua colla base in giù; prima si vedrà che ella penetrerà l'acqua, nè punto sarà impedita dalla larghezza della base, non però andrà tutta sott'acqua, ma sopravanzerà verso la punta: dal che sarà già manifesto, che tal solido non resta d'affondarsi per impotenza di divider la continuità dell'acqua, avendola già divisa colla sua parte larga, e, per opinione degli avversari, meno atta a dividere. Fermata così la piramide, notisi qual parte ne sarà sommersa; e rivoltisi poi colla punta all'ingiù, e vedrassi che ella non fenderà l'acqua più che prima; anzi, se si noterà sino a qual segno si tufferà, ogni persona esperta in geometria potrà misurare, che quelle parti che restano fuori dell'acqua, tanto nell'una quanto nell'altra esperienza, sono a capello eguali: onde manifestamente potrà raccorre, che la figura acuta, che pareva attissima al fendere e penetrar l'acqua, non la fende nè penetra punto più che la larga e spaziosa.

E chi volesse una più agevole esperienza, faccia della medesima materia due cilindri, uno lungo e sottile, e l'altro corto ma molto largo, e pongagli nell'acqua non distesi, ma eretti e per punta; vedrà, se con diligenza misura le parti dell'uno e dell'altro, che in ciascheduno di loro la parte sommersa, a quella che resta fuori dell'acqua, mantiene esquisitamente la proporzion medesima, e che niente maggior parte si sommerge di quello lungo e sottile, che dell'altro più spazioso e più largo, benchè questo s'appoggi sopra una superficie d'acqua molto ampia, e quello sopra una piccolissima: adunque la diversità di figura non apporta agevolezza o difficultà nello scendere e penetrar la continuità dell'acqua, e in conseguenza non può esser cagione dell'andare

o non andare al fondo. Scorgerassi parimente il nulla operar della varietà di figure, nel venir dal fondo dell' acqua verso la superficie, col pigliar cera, e mescolarla con assai limatura di piombo, sì che divenga notabilmente più grave dell' acqua: e fattone poi una palla, e postala nel fondo dell' acqua, se le attaccherà tanto di suvero, o d' altra materia leggerissima, quanto basti appunto per sollevarla, e tirarla verso la superficie: perchè mutando poi la medesima cera in una falda sottile, o in qualunque altra figura, il medesimo suvero la solleverà nello stesso modo a capello.

Non per questo si quietano gli avversari, ma dicono che poco importa loro tutto il discorso fatto da me sin qui, e che a lor basta, in un particolar solo, ed in che materia e sotto che figura piace loro, cioè in una assicella ed in una palla d' ebano, aver mostrato che questa posta nell'acqua va al fondo, e quella resta a galla: ed essendo la materia la medesima, nè differendo i due corpi in altro che nella figura, affermano aver con ogni pienezza dimostrato e fatto toccar con mano quanto dovevano, e finalmente aver conseguito il loro intento. Nondimeno io credo, e penso di poter dimostrare, che tale esperienza non conclude cosa alcuna contro alla mia conclusione.

E prima, è falso che la palla vada al fondo, e la tavoletta no; perchè la tavoletta ancora vi va, ogni volta che si farà dell' una e dell' altra figura quel tanto, che le parole della nostra quistione importano, cioè, che ambedue si pongano nell' acqua.

Le parole furon tali; Che avendo gli avversari opinione che la figura alterasse i corpi solidi circa il discendere o non discendere, ascendere o non ascendere nell' istesso mezzo, come, v. g., nell' acqua medesima, in modo che, per esempio, un solido, che sendo di figura sferica andrebbe al fondo, ridotto in qualche altra figura non andrebbe; io, stimando il contrario, affermava, che un solido corporeo, il quale ridotto in figura sferica, o qualunque altra, calasse al fondo, vi calerebbe ancora sotto qualunque altra figura, ec.

Ma esser nell' acqua vuol dire esser locato nell' acqua,

e, per la definizione del luogo del medesimo Aristotile, esser locato importa esser circondato dalla superficie del corpo ambiente; adunque allora saranno le due figure nell' acqua, quando la superficie dell' acqua le abbraccerà e circonderà: ma quando gli avversari mostrano la tavoletta d' ebano non discendente al fondo, non la pongono nell' acqua ma sopra l' acqua, dove da certo impedimento (che più a basso si dichiarerà) ritenuta, resta parte circondata dall' acqua e parte dall' aria, la qual cosa è contraria al nostro convenuto, che fu, che i corpi debbano esser nell' acqua, e non parte in acqua e parte in aria.

Il che si fa altresì manifesto dall' essere stata la quistione promossa tanto circa le cose che debbono andare al fondo, quanto circa quelle che dal fondo debbono ascendere a galla, e chi non vede che le cose poste nel fondo debbono esser circondate dall' acqua?

Notisi appresso, che la tavoletta d' ebano e la palla, poste che sieno dentro l' acqua, vanno amendue in fondo, ma la palla più veloce e la tavoletta più lenta: e più e più lenta secondo che ella sarà più larga e sottile, e di tale tardità ne è veramente cagione l' ampiezza della figura: ma queste tavolette, che lentamente discendono, son quelle stesse, che, posate leggermente sopra l' acqua, galleggiano; adunque se fusse vero quello che affermano gli avversari, la medesima figura in numero sarebbe cagione nella stessa acqua in numero ora di quiete e ora di tardità di moto, il che è impossibile, perchè ogni figura particolare, che discende al fondo, è necessario che abbia una determinata tardità sua propria e naturale, secondo la quale ella si muova, sì che ogni tardità maggiore o minore sia impropria alla sua natura: se dunque una tavoletta, v. g., di un palmo quadro, discende naturalmente con sei gradi di tardità, è impossibile che ella discenda con dieci o con venti, se qualche nuovo impedimento non se le arreca. Molto meno dunque potrà ella, per cagione della medesima figura, quietarsi, e del tutto restare impedita al muoversi, ma bisogna che qualunque volta ella si ferma, altro impedimento le sopravvenga che la larghezza della

figura. Altro dunque che la figura è quello che ferma la tavoletta d'ebano sull'acqua, della qual figura è solamente effetto il ritardamento del moto, secondo il quale ella discende più lentamente che la palla. Dicasi pertanto ottimamente discorrendo, la vera e sola cagione dell'andar l'ebano al fondo esser l'eccesso della sua gravità sopra la gravità dell'acqua; della maggiore o minor tardità, questa figura più larga o quella più raccolta; ma del fermarsi non può in veruna maniera dirsi che ne sia cagione la qualità della figura, sì perchè facendosi la tardità maggiore, secondo che più si dilata la figura, non è così immensa dilatazione a cui non possa trovarsi immensa tardità rispondere, senza ridursi alla nullità di moto, sì perchè le figure prodotte dagli avversari per effettrici della quiete, già son le medesime che vanno anche in fondo.

Io non voglio tacere un'altra ragione fondata pur sulla esperienza, e, se io non m'inganno, apertamente concludente, come l'introduzione dell'ampiezza di figura, e della resistenza dell'acqua all'esser divisa, non hanno che far nulla nell'effetto del discendere o ascendere, o fermarsi nell'acqua. Eleggasi un legno o altra materia, della quale una palla venga dal fondo dell'acqua alla superficie più lentamente che non va al fondo una palla d'ebano della stessa grandezza, sì che manifesto sia che la palla d'ebano più prontamente divida l'acqua discendendo, che l'altra ascendendo, e sia tal materia, per esemplo, il legno di noce. Facciasi dipoi un'assicella di noce simile ed eguale a quella d'ebano degli avversari, la quale resta a galla: e se è vero che ella ci resti, mediante la figura impotente, per la sua larghezza, a fender la crassizie dell'acqua, l'altra di noce, senza dubbio alcuno, posta nel fondo, vi dovrà restare, come manco atta, per lo medesimo impedimento di figura, a dividere la stessa resistenza dell'acqua. Ma se noi troveremo, e per esperienza vedremo, che non solamente la tavoletta, ma qualunque altra figura del medesimo noce verrà a galla, sì come indubitatamente vedremo e troveremo, di grazia cessino gli avversari d'attribuire il soprannotare dell'ebano alla figura dell'assi-

cella, poichè la resistenza dell'acqua è la stessa, tanto all'insù quanto all'ingiù, e la forza del noce al venire a galla è minore, che la forza dell'ebano all'andare in fondo.

Anzi dirò di più, che se noi considereremo l'oro in comparazione dell'acqua, troveremo che egli la supera quasi venti volte in gravità, onde la forza e l'impeto, col quale va una palla d'oro al fondo, è grandissimo. All'incontro non mancano materie, come la cera schietta e alcuni legni, le quali non cedono nè anche due per cento in gravità dell'acqua, onde il loro ascendere in quella è tardissimo, e mille volte più debole che l'impeto dello scendere dell'oro: tuttavia una sottil falda d'oro galleggia senza discendere al fondo, e all'incontro non si può fare una falda di cera o del detto legno, la quale, posta nel fondo dell'acqua, vi resti senza ascendere. Or se la figura può vietare la divisione e impedir la scesa al grandissimo impeto dell'oro, come non sarà ella bastante a vietar la medesima divisione all'altra materia nell'ascendere, dove ella non ha appena forza per una delle mille parti dell'impeto dell'oro nel discendere? È dunque necessario che quello, che trattiene la sottil falda d'oro o l'assicella d'ebano sull'acqua, sia cosa tale, della quale manchino l'altre falde e assicelle di materie men gravi dell'acqua, mentre poste nel fondo, e lasciate in libertà, sormontano alla superficie senza impedimento veruno; ma della figura piana e larga non mancano elleno, adunque non è la figura spaziosa quella che ferma l'oro e l'ebano a galla. Che dunque diremo che sia? Io per me direi che fosse il contrario di quello che è cagione dell'andare al fondo, avvegnachè il discender al fondo e il restare a galla, sieno effetti contrari, e degli effetti contrari contrarie debbano essere le ragioni.

E perchè dell'andare al fondo la tavoletta d'ebano o la sottil falda d'oro, quando ella vi va, n'è senza alcun dubbio cagione la sua gravità maggior di quella dell'acqua, adunque è forza che del suo galleggiare, quando ella si ferma, ne sia cagione la leggerezza, la quale, in quel caso, per qualche accidente, forse finora non osservato, si venga colla

medesima tavoletta a congiungere, rendendola non più come avanti era, mentre si profondava, più grave dell' acqua, ma meno. Ma tal nuova leggerezza non può dependere dalla figura, sì perchè le figure non aggiungono o tolgono il peso, sì perchè nella tavoletta non si fa mutazione alcuna di figura, quando ella va al fondo, da quello che ella aveva mentre galleggiava.

Or tornisi a prender la sottil falda d' oro o d' argento, ovvero l'assicella d'ebano, e pongasi leggermente sopra l'acqua, sì che ella vi resti senza profondarsi, e diligentemente si osservi l' effetto che ella fa; vedrassi prima quanto sia saldo il detto d'Aristotile e degli avversari, cioè che ella resti a galla, per la impotenza di fendere e penetrare la resistenza della crassizie dell' acqua: perchè manifestamente apparirà, le dette falde non solo aver penetrata l' acqua, ma essere notabilmente più basse che la superficie di essa, la quale intorno intorno alle medesime falde resta eminente, e gli fa quasi un argine, dentro la cui profondità quelle restano notando; e secondo che le dette falde saranno di materia più grave dell' acqua, due, quattro, dieci o venti volte, bisognerà che la superficie loro resti inferiore all'universal superficie dell'acqua ambiente, tante e tante volte più che non è la grossezza delle medesime falde, come più distintamente appresso dimostreremo. Intanto per più agevole intelligenza di quanto io dico, attendasi alla presente figura (*Tav.* I, *Fig.* 8); nella quale intendasi la superficie dell' acqua stesa secondo le linee FLDB, sopra la quale se si poserà una tavoletta di materia più grave in ispecie dell' acqua, ma così leggermente che non si sommerga, ella non resterà altramente superiore, anzi entrerà con tutta la sua grossezza nell' acqua, e più calerà ancora, come si vede per la tavoletta AI, OI, la cui grossezza tutta si profonda nell' acqua, restandogli intorno gli arginetti LA, DO dell' acqua, la cui superficie resta notabilmente superiore alla superficie della tavoletta. Or vedasi quanto sia vero che la detta lamina non vada al fondo per esser di figura male atta a fendere la corpulenza dell' acqua!

Ma se ella ha già penetrata e vinta la continuazione

dell' acqua, ed è di sua natura della medesima acqua più grave, per qual cagione non seguita ella di profondarsi, ma si ferma, e si sospende dentro a quella piccola cavità, che col suo peso si è fabbricato nell' acqua? Rispondo: perchè nel sommergersi, finchè la sua superficie arriva al livello di quella dell' acqua, ella perde una parte della sua gravità, e il resto poi lo va perdendo nel profondarsi e abbassarsi oltre alla superficie dell' acqua, la quale intorno intorno li fa argine e sponda, e tale perdita fa ella mediante il tirarsi dietro e far seco discender l' aria superiore, e a sè stessa per lo contatto aderente; la quale aria succede a riempier la cavità circondata dagli arginetti dell' acqua, sì che quello che in questo caso discende, e vien locato nell' acqua, non è la sola lamina, o tavoletta d' ebano o di ferro, ma un composto d' ebano e d' aria, dal quale ne risulta un solido non più in gravità superiore all' acqua, come era il semplice ebano o il semplice oro. E se attentamente si considererà e quale e quanto sia il solido, che in questa esperienza entra nell' acqua, e contrasta colla sua gravità, scorgerassi esser tutto quello che si ritrova sotto alla superficie dell' acqua, il che è un aggregato e composto d' una tavoletta d' ebano e di quasi altrettanta aria, una mole composta d' una lamina di piombo e dieci o dodici tanti d' aria. Ma, Signori avversari, nella nostra quistione si ricerca la identità della materia, e solo si dee alterar la figura; però rimovete quell' aria, la quale congiunta colla tavoletta la fa divenire un altro corpo men grave dell' acqua, e ponete nell' acqua il semplice ebano, che certamente voi vedrete la tavoletta scendere al fondo, e se ciò non succede avrete vinto la lite. E per separare l' aria dall' ebano, non ci vuol' altro che sottilmente bagnare colla medesima acqua la superficie di essa tavoletta, perchè interposta così l' acqua tra la tavola e l' aria, l' altr' acqua circonfusa scorrerà senza intoppo, e riceverà in sè, come conviene, il solo e semplice ebano.

Ma io sento alcuno degli avversari acutamente farmisi incontro, e dirmi ch' e' non vogliono altramente che la lor tavoletta si bagni, perchè il peso aggiuntole dell' acqua, col

farla più grave che prima non era, la tira egli al fondo, e che l'aggiugnerle nuovo peso è contro alla nostra convenzione, che è che la materia debba esser la medesima.

A questo rispondo primieramente, che trattandosi di quello che operi la figura circa i solidi posti nell'acqua, non debbe alcuno desiderare che sieno posti nell'acqua senza bagnarsi, nè io domando che si faccia della tavoletta altro che quel che si fa della palla. In oltre è falso che la tavoletta vada al fondo in virtù del nuovo peso aggiuntole dall'acqua col semplicemente e sottilissimamente bagnarla; perchè io metterò dieci e venti gocciole d'acqua sopra la medesima tavoletta, mentre che ella è sostenuta sull'acqua, le quali gocciole, purchè non si congiungano coll'altr'acqua circonfusa, non la graveranno sì che ella si profondi: ma se tolta fuori la tavoletta, e scossa via tutta l'acqua che vi aggiunsi, bagnerò con una sola piccolissima goccia la sua superficie, e tornerò a posarla sopra l'acqua, senza dubbio ella si sommergerà, scorrendo l'altr'acqua a ricoprir la non ritenuta dall'aria superiore, la quale aria per l'interposizione del sottilissimo velo dell'acqua, che le leva la contiguità dell'ebano, senza renitenza si separa, nè contrasta punto alla successione dell'acqua: anzi pure, per meglio dire, discenderà ella liberamente, perchè ella si trova tutta circondata e coperta dall'acqua, quanto prima la sua superiore superficie già velata d'acqua arriva al livello della superficie totale di essa acqua. Il dir poi che l'acqua possa accrescer peso alle cose che in essa sieno collocate è falsissimo, perchè l'acqua nell'acqua non ha gravità veruna, poichè ella non vi discende; anzi se vorremo ben considerare quello che faccia qualunque immensa mole d'acqua che sia soprapposta ad un corpo grave che in quella sia locato, troveremo per esperienza che ella, per l'opposito, piuttosto gli diminuisce in gran parte il peso, e che noi potremo sollevar tal pietra gravissima dal fondo dell'acqua, che rimossa l'acqua non la potremo altramente alzare. Nè sia chi mi replichi che benchè l'acqua soprapposta non accresca gravità alle cose che sono in essa, pur l'accresce ella a quelle che galleggiano, e che sono parte

in acqua e parte in aria, come si vede per esemplo in un catino di rame, il quale mentre sarà vuoto d'acqua e pieno solamente d'aria starà a galla, ma infondendovi acqua diverrà sì grave che discenderà al fondo, e ciò per cagione del nuovo peso aggiuntogli. A questo io tornerò a rispondere come di sopra, che non è la gravità dell'acqua contenuta dentro il vaso quella che lo tira al fondo, ma la gravità propria del rame superiore alla gravità in ispecie dell'acqua: che se il vaso fosse di materia men grave dell'acqua, non basterebbe l'Oceano a farlo sommergere. E siemi permesso di replicare come fondamento e punto principalissimo nella presente materia, che l'aria contenuta dentro al vaso avanti la infusion dell'acqua era quella che lo sosteneva a galla, avvegnachè di lei e del rame si faceva un composto men grave d'altrettanta acqua; e il luogo, che occupa il vaso nell'acqua mentre galleggia, non è eguale al rame solo, ma al rame e all'aria insieme, che riempie quella parte del vaso che sta sotto il livello dell'acqua. Quando poi s'infonde l'acqua, si rimuove l'aria, e fassi un composto di rame e d'acqua più grave in ispecie dell'acqua semplice, ma non in virtù dell'acqua infusa, la quale abbia maggior gravità in specie dell'altr'acqua, ma sì bene per la gravità propria del rame e per l'alienazione dell'aria. Ora sì come quel che dicesse, il rame, che per sua natura va al fondo, figurato in forma di vaso acquista da tal figura virtù di star nell'acqua senza discendere, direbbe il falso, perchè il rame figurato in qualunque figura va sempre al fondo, purchè quello che si pone nell'acqua sia semplice rame, e non è la figura del vaso quella che fa galleggiare il rame, ma il non esser semplice rame quello che si pone in acqua, ma un aggregato di rame e di aria; così nè più nè meno è falso che una sottil falda di rame o d'ebano galleggi in virtù della figura spaziosa e piana, ma bene è vero che ella resta senza sommergersi perchè quello che si pone nell'acqua non è rame schietto o semplice ebano, ma un aggregato di rame e d'aria, o d'ebano e d'aria. E questo non è contro alla mia conclusione, il quale avendo veduto mille volte vasi di metalli, e sottili falde di varie materie gravi gal-

leggiare in virtù dell'aria congiunta a quelli, affermai che la figura non era cagione dell'andare o non andare al fondo nell'acqua i solidi che in quella fossero collocati. Ma più, io non tacerò, anzi dirò agli avversari che questo nuovo pensiero di non volere che la superficie della tavoletta si bagni, può destare nelle terze persone concetto di scarsità di difesa per la parte loro, posciachè tal bagnamento sul principio della nostra quistione non dava lor fastidio e non ne facevano caso alcuno, avvegnachè l'origine della disputa fusse il galleggiar delle falde di ghiaccio, le quali troppo semplice cosa sarebbe il contender che fosser di superficie asciutta: oltrechè, o asciutta o bagnata che sia, sempre galleggian le falde di ghiaccio, e pur, per detto degli avversari, per cagion della figura.

Potrebbe per avventura ricorrere alcuno al dire, che bagnandosi l'assicella d'ebano anche nella superficie superiore, ella fusse, benchè per sè stessa inabile a fendere e penetrar l'acqua, sospinta al basso, se non dal peso dell'acqua aggiuntale, almeno da quel desiderio e inclinazione, che hanno le parti superiori dell'acqua al ricongiugnersi e riunirsi; dal movimento delle quali parti essa tavoletta venisse in un certo modo spinta al basso.

Tal debolissimo refugio verrà levato via se si considererà, che quanta è la inclinazion delle parti superiori dell'acqua al riunirsi, tanta è la ripugnanza delle inferiori all'esser disunite: nè si potendo riunir le superiori senza spignere in giù l'assicella, nè potendo ella abbassarsi senza disunir le parti dell'acqua sottoposta, ne seguita in necessaria conseguenza, che per simili rispetti ella non debba discendere. Oltrechè lo stesso, che vien detto delle parti superiori dell'acqua, può con altrettanta ragione dirsi delle inferiori, cioè che desiderando di riunirsi spingeranno la medesima assicella in su.

Forse alcuno di quei Signori, che dissentono da me, si maraviglierà che io affermi che l'aria contigua superiore sia potente a sostener quella laminetta di rame o d'argento che su l'acqua si trattiene, come che io voglia in un certo modo dare una quasi virtù di calamita all'aria, di sostenere

i corpi gravi co' quali ella è contigua. Io per soddisfare, per quanto m'è permesso, a tutte le difficultà, sono andato pensando di dimostrare con qualche altra sensata esperienza, come veramente quella poca d'aria contigua e superiore sostien que' solidi, che essendo per natura atti a discendere al fondo, posti leggermente su l'acqua, non si sommergono se prima non si bagnano interamente; e ho trovato, che sceso che sia un di tali corpi al fondo, col mandargli, senza altramente toccarlo, un poco d'aria, la quale colla sommità di quello si congiunga, ella è bastante non solo, come prima faceva, a sostenerlo, ma a sollevarlo e ricondurlo ad alto; dove nella stessa maniera si ferma è resta, sin che l'ajuto dell'aria congiuntagli non gli vien manco. E a questo effetto ho fatto una palla di cera, e fattala con un poco di piombo tanto grave, che lentamente discende al fondo, facendo di più la sua superficie ben tersa e pulita; e questa posata pian piano nell'acqua si sommerge quasi tutta, restando solamente un poco di sommità scoperta, la quale, sin che starà congiunta con l'aria, tratterrà la palla in alto, ma tolta la contiguità dell'aria, col bagnarla, discenderà in fondo, e quivi resterà. Ora per farla, in virtù dell'aria medesima che dianzi la sosteneva, ritornare ad alto e fermarvisi appresso, spingasi nell'acqua un bicchiere rivolto, cioè colla bocca in giù, il quale porterà seco l'aria da lui contenuta, e questo si muova verso la palla, abbassandolo tanto che si vegga, per la trasparenza del vetro, che l'aria contenuta dentro arrivi alla sommità della palla: dipoi ritirisi in su lentamente il bicchiere, e vedrassi la palla risorgere, e restare anche dipoi ad alto, se con diligenza si separerà il bicchiere dall'acqua, sì che ella non si commova e agiti di soverchio. È dunque tra l'aria e gli altri corpi una certa affinità, la quale gli tiene uniti, sì che, non senza qualche poco di violenza, si separano. Lo stesso parimente si vede nell'acqua, perchè se tufferemo in essa qualche corpo, sì che si bagni intieramente, nel tirarlo poi fuor pian piano vedremo l'acqua seguitarlo, e sollevarsi notabilmente sopra la sua superficie, avanti che da quello si separi. I corpi solidi ancora, se saranno di superficie in tutto

simili, sì che esquisitamente si combagino insieme, nè tra di loro resti aria che si distragga nella separazione, e ceda sin che l'ambiente succeda a riempier lo spazio, saldissimamente stanno congiunti, nè senza gran forza si separano: ma perchè l'aria, l'acqua e gli altri liquidi molto speditamente si figurano al contatto de' corpi solidi, sì che la superficie loro esquisitamente s'adatta a quella de' solidi, senza che altro resti tra loro; però più manifestamente e frequentemente si riconosce in loro l'effetto di questa copula e aderenza, che ne' corpi duri, le cui superficie di rado congruentemente si congiungono. Questa è dunque quella virtù calamitica, la quale con salda copula congiugne tutti i corpi, che senza interposizione di fluidi cedenti si toccano; e chi sa che un tal contatto, quando sia esquisitissimo, non sia bastante cagione dell'unione e continuità delle parti del corpo naturale?

Ora, seguitando il mio proposito, dico: che non occorre che ricorriamo alla tenacità, che abbiano le parti dell'acqua tra di loro, per la quale contrastino e resistano alla divisione, distrazione e separazione, perchè tale coerenza, e repugnanza alla divisione non vi è; perchè, se ella vi fosse, sarebbe non meno nelle parti interne, che nelle più vicine alla superficie superiore, tal che la medesima tavoletta, trovando sempre lo stesso contrasto e renitenza, non men si fermerebbe a mezzo l'acqua che circa la superficie, il che è falso. In oltre qual resistenza si potrà porre nella continuazion dell'acqua, se noi veggiamo essere impossibil cosa il ritrovar corpo alcuno di qualunque materia, figura e grandezza, il quale, posto nell'acqua, resti dalla tenacità delle parti tra di loro di essa acqua impedito, sì che egli non si muova in su o in giù secondo che porta la cagion del loro movimento? E qual maggiore esperienza di ciò ricercheremo noi, di quella che tutto il giorno veggiamo nell'acque torbide, le quali riposte in vasi ad uso di bere, ed essendo dopo la deposizione d'alcune ore ancora, come diciamo noi, albicce, finalmente, dopo il quarto o il sesto giorno, depongono il tutto, restando pure e limpide? nè può la loro resistenza alla penetrazione fermare quegli impalpabili e insensibili atomi di rena, che per la loro mi-

nimissima forza consumano sei giorni a discendere lo spazio di mezzo braccio.

Nè sia chi dica, assai chiaro argomento della resistenza dell' acqua all' esser divisa esser il veder noi così sottili corpicelli consumar sei giorni a scender per sì breve spazio; perchè questo non è repugnare alla divisione, ma ritardare un moto, e sarebbe semplicità il dire, che una cosa repugni alla divisione, e che in tanto si lasci dividere; nè basta introdur per gli avversari cause ritardanti il moto, essendo bisognosi di cosa che totalmente lo vieti, ed apporti la quiete: bisogna dunque ritrovar corpi che si fermino nell' acqua, chi vuol mostrar la sua repugnanza alla divisione, e non che solamente vi si muovano con tardità.

Qual dunque è questa crassizie dell' acqua colla quale ella repugna alla divisione? Quale per nostra fe' sarà ella, se noi (pur come ho anche detto di sopra) con ogni diligenza tentando di ridurre una materia tanto simile in gravità all' acqua, che formandola anche in una larghissima falda resti sospesa, come diciamo, tra le due acque, è impossibile il conseguirlo, benchè ci conduciamo a tal similitudine d' equiponderanza, che tanto piombo, quanto è la quarta parte d'un grano di miglio, aggiunto a detta larghissima falda, che in aria peserà quattro o sei libbre, la conduce al fondo, e detratto, ella viene alla superficie dell' acqua? Io non so vedere (se è vero quanto io dico, sì come è verissimo) qual minima virtù o forza s' abbia a poter ritrovare o immaginare, della quale la renitenza dell' acqua all' esser divisa e distratta non sia minore, dal che per necessità si conclude che ella sia nulla: perchè se ella fusse di qualche sensibil potere, qualche larga falda si potrebbe ritrovare o comporre di materia simile in gravità all' acqua, la quale non solamente si fermasse tra le due acque, ma non si potesse, senza notabil forza, abbassare e sollevare. Potremmo parimente la stessa verità raccorre da un' altra esperienza, mostrando come l' acqua nello stesso modo cede anche alla division trasversale; perchè se nell' acqua ferma e stagnante locheremo qualunque grandissima mole, la quale non vada al fondo, tirandola

con un solo capello di donna, la condurremo di luogo in luogo senza contrasto alcuno, e sia pur la sua figura qual esser si voglia, sì che ella abbracci grande spazio d'acqua, come sarebbe una gran trave mossa per traverso. Forse alcuno mi potrebbe opporre, dicendo, che se la resistenza dell'acqua all'esser divisa fusse, come affermo io, nulla, non doveriano i navili aver bisogno di tanta forza di remi o di vele per esser nel mar tranquillo, o negli stagnanti laghi, di luogo in luogo sospinti. A chi facesse tali opposizioni io risponderei, che l'acqua non contrasta o repugna semplicemente all'esser divisa, ma sì bene all'esser divisa velocemente, e con tanta maggior renitenza, quanta la velocità è maggiore: e la cagion di tal resistenza non dipende da crassizie o altro, che assolutamente contrasti alla divisione, ma perchè le parti divise dell'acqua, nel dar luogo a quel solido che in essa si muove, bisogna che esse ancora localmente si muovano, parte a destra, parte a sinistra e parte ancora all'ingiù: e ciò conviene che facciano non meno l'acque antecedenti al navilio, o altro corpo che per l'acqua discorra, quanto le posteriori e susseguenti; perchè procedendo avanti il navilio, per farsi luogo capace per ricever la sua grossezza, è forza che colla prora sospinga tanto a destra quanto a sinistra le prossime parti dell'acqua, e che traversalmente le muova per tanto spazio quanto è la metà della sua grossezza, e altrettanto viaggio debbano far l'acque, che, succedendo alla poppa, scorrono dalle parti esterne della nave verso quelle di mezzo a riempier successivamente i luoghi, che il navilio nell'avanzarsi avanti va lasciando voti di sè. Ora, perchè tutti i movimenti si fanno con tempo, e i più lunghi in maggior tempo; ed essendo di più vero, che quei corpi, che dentro a qualche tempo son mossi da qualche potenza per tanto spazio, non saranno per lo medesimo spazio e in tempo più breve mossi se non da maggior potenza; però i navili più larghi più lentamente si muovono che i più stretti, spinti da forze eguali: e il medesimo vascello tanto maggior forza di vento o di remi richiede, quanto più velocemente deve essere spinto.

Ma non è già che qualsivoglia gran mole, che galleggi nell'acqua stagnante, non possa esser mossa da qualunque minima forza, e solo è vero che minor forza più lentamente la muove: ma quando la resistenza dell'acqua all'esser divisa fusse in alcun modo sensibile, converrebbe che detta mole a qualche sensibil forza restasse al tutto immobile, il che non avviene. Anzi dirò di più, che quando noi ci ritirassimo a più interna contemplazione della natura dell'acqua e degli altri fluidi, forse scorgeremmo la costituzione delle parti loro esser tale, che non solamente non contrasti alla divisione, ma che niente vi sia che a divider s'abbia, sì che la resistenza, che si sente nel muoversi per l'acqua, sia simile a quella che proviamo nel camminar avanti per una gran calca di persone, dove sentiamo impedimento, e non per difficoltà che si abbia nel dividere, non si dividendo alcuno di quelli onde la calca è composta, ma solamente nel muover lateralmente le persone già divise e non congiunte; e così proviamo resistenza nel cacciare un legno in un monte di rena, non perchè parte alcuna della rena si abbia a segare, ma solamente a muovere e sollevare. Due maniere per tanto di penetrare ci si rappresentano, una nei corpi le cui parti fussero continue, e qui par necessaria la divisione, l'altra negli aggregati di parti non continue ma contigue solamente, e qui non fa bisogno di dividere, ma di muover solamente; ora io non son ben risoluto se l'acqua e gli altri fluidi si debbano stimar di parti continue o contigue solamente; sento ben inclinarmi al crederle più presto contigue (quando non sia in natura altra maniera di aggregare, che coll'unione o col toccamento degli estremi), e a ciò m'induce il veder gran differenza tra la copula delle parti di un corpo duro, e la copula delle medesime parti quando l'istesso corpo sarà fatto liquido e fluido; perchè se, per esemplo, io piglierò una massa d'argento o altro metallo freddo e duro, sentirò nel dividerlo in due parti non solo la resistenza, che si sentirebbe al muoverle solamente, ma un'altra incomparabilmente maggiore, dependente da quella virtù, qualunque ella sia, che le tiene attaccate; e così se vorremo dividere ancora

le dette due parti in altre due, e successivamente in altre ed altre, troveremo continuamente simili resistenze, ma sempre minori, quanto più le parti da dividersi saranno piccole; ma quando finalmente adoprando sottilissimi e acutissimi strumenti, quali sono le più tenui parti del fuoco, lo solveremo forse nell' ultime e minime sue particelle, non resterà in loro più, non solo la resistenza alla divisione, ma nè anco il poter più esser divise, e massime da strumenti più grossi degli aculei del fuoco: e qual sega o coltello, che si metta nell' argento ben fuso, troverà da dividere cosa che sia avanzata al partimento del fuoco? certo nessuna, perchè o il tutto sarà già stato ridotto alle sottilissime e ultime divisioni, o se pure vi restassero parti capaci ancora di altre suddivisioni, non potriano riceverle se non da divisori più acuti del fuoco; ma tale non è un' assicella o una verga di ferro, che si muovesse per lo metallo fuso. Di costituzione e positura simile stimo esser le parti dell'acqua e degli altri fluidi, cioè incapaci di esser divise per la lor tenuità; o se pur non in tutto indivisibili, almeno certo non divisibili da una tavola, o da altro corpo solido trattabile dalle nostre mani, dovendo la sega esser più sottile del solido da segarsi. Muovono dunque solamente, e non dividono i corpi solidi che si pongono nell' acqua, le cui parti essendo già divise sino ai minimi, e perciò potendo esserne mosse molte insieme, poche e pochissime dan subito luogo ad ogni piccolo corpuscolo che in essa discenda, perchè, per minimo e leggiero che sia, scendendo nell' aria, e arrivando alla superficie dell' acqua, trova particelle di acqua più piccole, e di resistenza minore all' esser mosse e scacciate, che non è la forza sua propria premente e scacciante, onde e' si tuffa, e ne muove quella porzione che è proporzionata alla sua possanza. Non è dunque resistenza alcuna nell' acqua all' esser divisa, anzi non vi son parti che a divider s' abbiano. Soggiungo appresso, che quando pure vi si trovasse qualche minima resistenza (il che assolutamente è falsissimo) forse nel voler con un capello muover una grandissima macchina notante, o nel voler con la giunta di un minimo grano di piombo far di-

scendere al fondo, o con la sottrazione far salire alla superficie una gran falda di materia similissima in gravità all'acqua (il che parimente non accaderà quando si operi destramente), notisi che una total resistenza è cosa diversissima da quella, che gli avversari producono per causa del galleggiar le falde di piombo o l'assicelle d'ebano; perchè si potrà fare una tavola d'ebano, che posata su l'acqua galleggi, nè sia bastante anco la giunta di cento grani di piombo posativi sopra a sommergerla, che poi bagnata, non solo discenderà levati i detti piombi, ma non basteranno alcuni sugheri e altri corpi leggeri attaccatigli a ritenerla dallo scender sino al fondo. Or vedasi, se dato anco che nella sustanza dell'acqua si trovasse qualche minima resistenza álla divisione, questa ha che far nulla con quella causa che sostien l'assicella sopra l'acqua con resistenza cento mila volte maggiore di quella, che altri potesse ritrovar nelle parti dell'acqua; nè mi si dica che la superficie solamente dell'acqua ha tal resistenza, ma non le parti interne, o veramente che tal resistenza si trova grandissima nel cominciare a fendere, come anco par che nel cominciare il moto si trovi maggior contrasto che nel continuarlo; perchè prima io permetterò, che l'acqua si agiti, e si confondano le parti supreme colle medie e coll'infime, ovvero che si levino totalmente via quelle di sopra, e si adoprino quelle di mezzo; tuttavia si vedrà far l'effetto stesso: di più, quel capello, che tira una trave per l'acqua, ha pur a divider le parti supreme, e ha anco a cominciare il moto, e pur lo comincia, e pur le divide; e finalmente mettasi l'assicella a mezz'acqua, e quivi si tenga sospesa un pezzo e ferma, e poi lascisi in libertà, che ella subito comincierà il moto, e lo continuerà sino al fondo; ma di più, la tavoletta, quando si ferma sopra l'acqua, ha già non pur cominciato a muoversi e a dividere, ma per buono spazio si è affondata.

Ricevasi dunque per vera e indubitata conclusione, che l'acqua non ha renitenza alcuna alla semplice divisione, e che non è possibile il ritrovar corpo solido alcuno, di qualunque figura esser si voglia, al quale, messo nell'acqua, resti

dalla crassizie di quella proibito e tolto il muoversi in su o in giù, secondo che egli supererà o sarà superato dall'acqua in gravità, ancorchè l' eccesso e la differenza sia insensibile. Quando dunque noi vediamo la falda d' ebano, o d'altra materia più grave dell' acqua, trattenersi a' confini dell' acqua e dell'aria senza sommergersi, ad altro fonte bisogna che ricorriamo per investigar la cagion di cotale effetto, che alla larghezza della figura impotente a superar la renitenza con la quale l' acqua contrasta alla divisione, giacchè tal resistenza non è, e da quello che non è non si dee attendere azione alcuna. Resta dunque, come già s' è detto, verissimo, ciò avvenire perchè quello che si posa in tal modo su l' acqua non è il medesimo corpo che quello che si mette nell' acqua; perchè questo che si mette nell' acqua è la pura falda d' ebano, che per esser più grave dell' acqua va al fondo, e quello che si posa sull' acqua è un composto d' ebano e di tanta aria, che tra ambedue sono in ispecie men gravi dell'acqua, e però non discendono.

Confermo ancor più questo ch' io dico. Già, Signori avversari, noi convenghiamo che la gravità del solido, maggiore o minore della gravità dell' acqua, è vera e propriissima cagione dell' andare o non andare al fondo. Ora se voi volete mostrare che oltre alla detta cagione ce ne sia un'altra, la qual sia così potente che possa impedire e rimuovere l' andare al fondo a quei solidi medesimi che per loro gravità vi vanno, e questa dite che è l' ampiezza della figura, voi siete in obbligo, qualunque volta vogliate mostrare una tale esperienza, di render prima i circostanti sicuri che quel solido, che voi ponete nell' acqua, non sia men grave in ispecie di essa, perchè quando voi ciò non faceste, ciascuno potrebbe con ragion dire che non la figura, ma la leggerezza fosse cagione di tal galleggiare. Ma io vi dico, che quando voi mostrate di metter nell' acqua l' assicella d' ebano, non vi ponete altrimenti un solido più grave in ispecie dell' acqua, ma un più leggiere, perchè, oltre all' ebano, è in acqua una mole d' aria unita coll' assicella, e tanta e così leggiera, che d' amendue si fa un composto men grave dell' acqua: rimo-

vete per tanto l'aria, e ponete nell' acqua l' ebano solo, che così vi porrete un solido più grave dell' acqua, e se questo non anderà in fondo, voi bene avrete filosofato e io male.

Ora, poichè s' è ritrovata la vera cagione del galleggiar di quei corpi, che per altro, come più gravi dell'acqua, dovriano discendere in fondo, parmi che, per intera e distinta cognizion di questa materia, sia bene l'andar dimostrativamente scoprendo quei particolari accidenti che accaggiono intorno a cotali effetti, investigando quali proporzioni debbano aver diverse figure di differenti materie con la gravità dell' acqua, per potere in virtù dell' aria contigua sostenersi a galla.

Sia dunque, per chiara intelligenza, il vaso DFNE (*Tav.* I, *Fig.* 9), nel quale sia contenuta l' acqua, e sia una lamina o tavoletta, la cui grossezza venga compresa tra le linee IC, OS, e sia di materia più grave dell' acqua, sì che posta su l'acqua s' avvalli e abbassi sotto il livello di essa acqua, lasciando gli arginetti AI, BC, li quali sien della massima altezza che esser possano, in mòdo che se la lamina IS s' abbassasse ancora per qualsivoglia minimo spazio, gli arginetti non più consistessero, ma scacciando l' aria AICB si diffondessero sopra la superficie IC, e sommergessero la lamina. È dunque l' altezza AI, BC la massima profondità che ammettono gli arginetti dell' acqua. Ora io dico, che da questa, e dalla proporzione che avrà in gravità la materia della lamina all'acqua, noi potremo agevolmente ritrovar di quanta grossezza al più si possano fare le dette lamine, acciò si sostengano su l'acqua: imperocchè se la materia della lamina IS sarà, v. gr., il doppio più grave dell' acqua, una lamina di tal materia potrà esser grossa al più quanto è l' altezza AI; il che dimostreremo così. Sia il solido IS di gravità doppia alla gravità dell' acqua, e sia o prisma o cilindro retto, cioè che abbia le due superficie piane, superiore e inferiore, simili ed eguali e a squadra coll' altre superficie laterali, e sia la sua grossezza IO eguale all' altezza massima degli argini dell' acqua; dico che posto su l' acqua non si sommergerà; imperocchè essendo l' altezza AI eguale all' altezza IO, sarà la mole dell'aria ABCI

eguale alla mole del solido CIOS, e tutta la mole AOSB doppia della mole IS; e avvegnachè la mole dell'aria AC non cresca o diminuisca la gravità della mole IS, e il solido IS si pone doppio in gravità all'acqua, adunque tant'acqua quanta è la mole sommersa AOSB, composta dell'aria AICB e del solido IOSC, pesa appunto quanto essa mole sommersa AOSB. Ma quando tanta mole d'acqua, quanta è la parte sommersa del solido, pesa quanto lo stesso solido, esso non discende più ma si ferma, come da Archimede, e sopra da noi, è stato dimostrato; adunque IS non discenderà più, ma si fermerà. E se il solido IS sarà in gravità sesquialtero all'acqua, resterà a galla, sempre che la sua grossezza non sia più che il doppio dell'altezza massima dell'argine, cioè di AI. Imperocchè essendo IS sesquialtero in gravità all'acqua, ed essendo l'altezza IO doppia della IA, sarà ancora il solido sommerso AOSB sesquialtero in mole al solido IS. E perchè l'aria AC non cresce o scema il peso del solido IS, adunque tanta acqua quanta è la mole sommersa AOSB pesa quanto essa mole sommersa: adunque tal mole si fermerà. E in somma, universalmente, ogni volta che l'eccesso della gravità del solido sopra la gravità dell'acqua, alla gravità dell'acqua avrà la medesima proporzione, che l'altezza dell'arginetto alla grossezza del solido, tal solido non andrà al fondo, ma d'ogni maggior grossezza andrebbe.

Sia il solido IS più grave dell'acqua, e di grossezza tale che tal proporzione abbia l'altezza dell'argine AI alla grossezza del solido IO, quale ha l'eccesso della gravità di esso solido IS sopra la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole IS, alla gravità della mole d'acqua eguale alla mole IS; dico che il solido IS non si sommergerà, ma d'ogni maggior grossezza andrà al fondo: imperocchè essendo come AI ad IO, così l'eccesso della gravità del solido IS sopra la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole IS, alla gravità della medesima mole d'acqua, sarà, componendo, come AO ad OI, così la gravità del solido IS alla gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole IS; e convertendo, come IO ad OA così la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole IS alla gra-

vità del solido IS; ma come IO ad OA così una mole d'acqua IS ad una mole d'acqua eguale alla mole ABSO, e la gravità d'una mole d'acqua IS alla gravità d'una mole d'acqua AS; adunque come la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole IS alla gravità del solido IS, così la medesima gravità d'una mole d'acqua IS alla gravità d'una mole d'acqua AS; adunque la gravità del solido IS è eguale alla gravità di una mole d'acqua eguale alla mole AS; ma la gravità del solido IS è la medesima che la gravità del solido AS, composto del solido IS e dell'aria ABCI, adunque tanto pesa tutto il solido composto AOSB quanto pesa l'acqua che si conterrebbe nel luogo di esso composto AOSB, e però si farà l'equilibrio e la quiete, nè più si profonderà esso solido IOSC: ma se la sua grossezza IO si crescesse, bisognerebbe crescere ancora l'altezza dell'argine AI per mantener la debita proporzione: ma per lo supposto l'altezza dell'argine AI è la massima, che la natura dell'acqua e dell'aria permettono, senza che l'acqua scacci l'aria aderente alla superficie del solido IC e ingombri lo spazio AICB; adunque un solido di maggior grossezza che IO, e della medesima materia del solido IS, non resterà senza sommergersi, ma discenderà al fondo, che è quello che bisognava dimostrare. In conseguenza di questo che s'è dimostrato, molte e varie conclusioni si posson raccorre, dalle quali più e più sempre venga confermata la verità della mia principal proposizione, e scoperto quanto imperfettamente sia stato sin'ora filosofato circa la presente quistione.

E prima raccogliesi dalle cose dimostrate, che tutte le materie, ancorchè gravissime, possono sostenersi su l'acqua, sino allo stesso oro, grave più d'ogn'altro corpo conosciuto da noi: perchè considerata la sua gravità esser quasi venti volte maggior di quella dell'acqua, e più determinata l'altezza massima dell'argine che può far l'acqua, senza romper il ritegno dell'aria aderente alla superficie del solido che si posa su l'acqua, se noi faremo una lamina d'oro così sottile, che non ecceda in grossezza la diciannovesima parte dell'altezza del detto arginetto, questa, posata leggermente su

l'acqua, resterà senza andare in fondo: e se l'ebano per caso sarà in proporzione sesquisettima più grave dell'acqua, la massima grossezza che si possa dare ad una tavoletta d'ebano, sì che ella possa sostenersi senza sommergersi, sarà sette volte più che l'altezza dell'arginetto: e lo stagno, v. g. otto volte più grave dell'acqua, galleggierà ogni volta che la grossezza della sua lamina non ecceda la settima parte dell'altezza dell'arginetto.

E già non voglio passar sotto silenzio di notare come un secondo corollario dependente dalle cose dimostrate, che l'ampiezza della figura non solamente non è cagion del galleggiar quei corpi gravi, che per altro si sommergono, ma nè anche da lei dipende il determinare quali sieno quelle falde d'ebano, di ferro o d'oro, che possono stare a galla; anzi tal determinazione dalla sola grossezza di esse figure d'ebano o d'oro si deve attendere, escludendo totalmente la considerazione della lunghezza e della larghezza, come quelle che in verun conto non hanno parte in questo effetto.

Già si è fatto manifesto come cagione del galleggiare le dette falde ne è solamente il ridursi ad essere men gravi dell'acqua, mercè dell'accoppiamento di quell'aria che insieme con loro discende e occupa luogo nell'acqua; il qual luogo occupato, se avanti che l'acqua circonfusa si sparga ad ingombrarlo, sarà capace di tant'acqua che pesasse quanto la falda, resta la falda sospesa su l'acqua, nè più si sommerge.

Or vedasi da quale delle tre dimensioni del solido dependa il determinare quale e quanta debba esser la mole di quello, acciocchè l'ajuto dell'aria che se li accoppierà possa esser bastante a renderlo men grave in ispecie dell'acqua, ond'egli resti senza sommergersi; troverassi senz'alcun dubbio, che la lunghezza o larghezza non hanno che fare in simil determinazione, ma solamente l'altezza; imperocchè se si piglierà una falda o tavoletta, per esemplo, d'ebano, la cui altezza alla massima possibile altezza dell'arginetto abbia la proporzione dichiarata di sopra, il perchè ella soprannuota, ma non già se si accresce punto la sua grossezza, dico che

servata la sua grossezza, e crescendo due, quattro e dieci volte la sua superficie, o scemandola col dividerla in quattro, o sei, o venti, e cento parti, sempre resterà nel medesimo modo a galla; ma se si crescerà solo un capello la sua grossezza, sempre si profonderà, quando bene la superficie si multiplicasse per cento e cento volte. Ora conciossiacosachè quella sia cagione, la qual posta si pon l' effetto, e tolta si toglie; e per crescere o diminuire in qualunque modo la larghezza e lunghezza, non si pone o rimuove l' effetto d' andare o non andare al fondo; adunque l' ampiezza e piccolezza della superficie non hanno azione alcuna circa l'andare o non andare al fondo. E che, posta la proporzione dell' altezza dell'argine all'altezza del solido nel modo di sopra detto, la grandezza o piccolezza della superficie non faccia variazione alcuna, è manifesto da quello che di sopra si è dimostrato, e da questo, che i prismi e i cilindri che hanno la medesima base son fra di loro come l' altezze: onde i cilindri o prismi, cioè le tavolette grandi o piccole ch' elle sieno, purchè tutte sien d' egual grossezza, hanno la medesima proporzione all' aria sua conterminale, che ha per base la medesima superficie della tavoletta, e per altezza l' arginetto dell' acqua, sì che sempre di tale aria e della tavoletta si compongono i solidi, che in gravità pareggiano una mole d' acqua eguale alla mole di essi solidi composti dell' aria e della tavoletta: per lo che tutti i detti solidi restano nel medesimo modo a galla.

Raccoglieremo nel terzo luogo, come ogni sorta di figura di qualsivoglia materia, benchè più grave dell' acqua, può, per beneficio dell' arginetto, non solamente sostenersi senza andare al fondo, ma alcune figure, benchè di materia gravissima, restare anche tutte sopra l' acqua, non si bagnando se non la superficie inferiore che tocca l' acqua; e queste saranno tutte le figure, le quali dalla base inferiore in su si vanno assottigliando; il che noi esemplificheremo per ora nelle piramidi o coni, delle quali figure le passioni son comuni. Dimostreremo dunque, come è possibile formare una piramide o cono di qualsivoglia materia proposta, il quale posato colla

base sopra l'acqua resti, non solo senza sommergersi, ma senza bagnarsi altro che la base, per la cui esplicazione fa di bisogno prima di dimostrare il seguente lemma, cioè, che

I solidi, de' quali le moli in proporzione rispondono contrariamente alle lor gravità in ispecie, son di gravità assoluta eguali.

Sieno due solidi AC e B (*Tav.* I, *Fig.* 10), e sia la mole AC alla mole B come la gravità in ispecie del solido B alla gravità in ispecie del solido AC. Dico i solidi AC e B esser di peso assoluto eguali, cioè egualmente gravi. Imperocchè se la mole AC sia eguale alla mole B, sarà, per l'assunto, la gravità in ispecie di B eguale alla gravità in ispecie di AC, ed essendo eguali in mole e della medesima gravità in ispecie, peseranno anche assolutamente tanto l'uno come l' altro. Ma se le lor moli saranno diseguali, sia la mole AC maggiore, ed in essa prendasi la parte C eguale alla mole B. E perchè le moli B, C sono eguali, la medesima proporzione avrà il peso assoluto di B al peso assoluto di C, che ha la gravità in ispecie di B alla gravità in ispecie di C, ovvero di CA, che in ispecie è la medesima: ma qual proporzione ha la gravità in ispecie di B alla gravità in ispecie di CA, tale, per lo dato, ha la mole CA alla mole B, cioè alla mole C, adunque il peso assoluto di B al peso assoluto di C è come la mole AC alla mole C; ma come la mole AC alla mole C così è il peso assoluto di AC al peso assoluto di C, adunque il peso assoluto di B al peso assoluto di C ha la medesima proporzione che il peso assoluto di AC al medesimo peso assoluto di C; adunque i due solidi AC e B pesano di peso assoluto egualmente, che è quello che bisognava dimostrare. Avendo dimostrato questo, dico che

È possibile di qualsivoglia materia proposta formare una piramide o cono sopra qualsivoglia base, il quale posato su l' acqua non si sommerga, nè bagni altro che la base. Sia la massima possibile altezza dell' argine la linea DB (*Tav.* I, *Fig.* 11), e il diametro della base del cono, da farsi di qualunque materia assegnata, sia la linea BC ad angolo retto con DB, e la proporzione che ha la gravità in ispecie della ma-

teria della piramide o cono da farsi, alla gravità in ispecie dell'acqua, la medesima abbia l'altezza dell'argine DB alla terza parte dell'altezza della piramide o cono ABC fatto su la base, il cui diametro sia BC: dico che detto cono ABC, e ogni altro più basso di lui, resterà sopra la superficie dell'acqua BC senza sommergersi. Tirisi la DF parallela alla BC, e intendasi il prisma o cilindro EC, il quale sarà triplo al cono ABC. E perchè il cilindro DC al cilindro CE ha la medesima proporzione, che l'altezza DB all'altezza BE, ma il cilindro CE al cono ABC è come l'altezza DB alla terza parte dell'altezza del cono: adunque, per la proporzione eguale, il cilindro DC al cono ABC è come DB alla terza parte dell'altezza BE; ma come DB alla terza parte di BE, così è la gravità in ispecie del cono ABC alla gravità in ispecie dell'acqua; adunque come la mole del solido DC alla mole del cono ABC, così la gravità in ispecie di esso cono alla gravità in ispecie dell'acqua: adunque, per lo lemma precedente, il cono ABC pesa assolutamente come una mole di acqua eguale alla mole DC; ma l'acqua, che per la imposizione del cono ABC viene scacciata del suo luogo, è quanta capirebbe precisamente nel luogo DC, ed in peso eguale al cono che la scaccia; adunque si farà l'equilibrio, e il cono resterà senza più profondarsi. Ed è manifesto che facendosi sopra la medesima base un cono meno alto, sarà anche men grave, e tanto più resterà senza sommergersi.

È manifesto ancora, come si possono far coni e piramidi di qualsivoglia materia più grave dell'acqua, li quali posti nell'acqua colla sommità o punta in giù, restino senza andare in fondo: perchè se ripiglieremo quello che di sopra fu dimostrato de' prismi e cilindri, e che in basi eguali a quelle di essi cilindri formeremo coni della medesima materia, e tre volte più alti de' cilindri, quelli resteranno a galla, perchè saranno in mole e peso eguali ad essi cilindri, e per aver le lor basi eguali a quelle de' cilindri, lascieranno sopra eguali moli d'aria, contenuta dentro agli arginetti. Questo, che per modo d'esemplo s'è dimostrato de' prismi, cilindri, coni e piramidi, si potrebbe dimostrare di tutte l'altre figure

solide, ma bisognerebbe (tanta è la moltitudine e la varietà de'lor sintomi e accidenti) formare un volume intero, volendo comprendere le particolari dimostrazioni di tutti, e de' loro segmenti: ma voglio, per non estendere il presente discorso in infinito, contentarmi che, da quanto ho dichiarato, ognuno di mediocre intelligenza possa comprendere come non è materia alcuna così grave, insino all' oro stesso, della quale non si possano formare tutte le sorte di figure, le quali, in virtù dell' aria superiore ad esse aderente, e non per resistenza dell' acqua alla penetrazione, restino sostenute, sì che non discendano al fondo: anzi di più mostrerò, per rimuovere un tale errore, come una piramide o cono posto nell' acqua colla punta in giù, resterà senza andare a fondo, e il medesimo posto colla base in giù, andrà in fondo, e sarà impossibile di farlo soprannotare: e pur tutto l' opposito accader dovrebbe, se la difficultà del fender l' acqua fusse quella che impedisse la scesa, conciossiacosachè il medesimo cono è molto più accomodato a fendere e penetrare colla punta acutissima, che colla base larga e spaziosa. E sia, per mostrar questo, il cono ABC (*Tav.* I, *Fig.* 12) due volte grave quanto l' acqua, e sia la sua altezza tripla all' altezza dell' arginetto DACE; dico primieramente, che posto nell' acqua leggermente colla punta in giù non discenderà al fondo: imperocchè il cilindro aereo contenuto tra gli argini DACE, in mole è eguale al cono ABC, tal che tutta la mole del solido composto dell'aria DACE e del cono ABC sarà doppia del cono ABC; e perchè il cono ABC si pone di materia il doppio più grave dell' acqua, adunque tant' acqua quant' è tutta la mole DABCE, locata sotto il livello dell' acqua, pesa quanto il cono ABC, e però si farà l' equilibrio, e il cono ABC non calerà più a basso. Dico ora di più, che il medesimo cono posato colla base all' ingiù calerà al fondo, ed essere impossibile che egli in modo alcuno resti a galla.

Sia dunque il cono ABD (*Tav.* I, *Fig.* 13) doppio in gravità all' acqua, e sia la sua altezza tripla dell' altezza dell' argine LB; è già manifesto che tutto fuori dell' acqua non resterà, perchè essendo il cilindro compreso dentro agli ar-

gini LBDP eguale al cono ABD, ed essendo la materia del cono doppia in gravità all'acqua, è manifesto che il peso di esso cono sarà doppio al peso della mole d'acqua eguale al cilindro LBDP; adunque non resterà in questo stato, ma discenderà.

Dico in oltre, che molto meno si fermerà sommergendosene una parte, il che s'intenderà comparando con l'acqua tanto la parte che si sommergerà, quanto l'altra che avanzerà fuori: sommergasi dunque del cono ABD la parte NTOS: avanzi la punta NSF: sarà l'altezza del cono FNS, o più che la metà di tutta l'altezza del cono FTO, ovvero non sarà più; se sarà più che la metà, il cono FNS sarà più che la metà del cilindro ENSC, imperocchè l'altezza del cono FNS sarà più che sesquialtera dell'altezza del cilindro ENSC. E perchè si pone che la materia del cono sia in ispecie il doppio più grave dell'acqua, l'acqua che si conterrebbe dentro all'arginetto ENSC sarebbe assolutamente men grave del cono FNS, onde il cono solo FNS non può esser sostenuto dall'arginetto: ma la parte sommersa NTOS, per esser in ispecie più grave il doppio dell'acqua, tenderà al fondo; adunque tutto il cono FTO, tanto rispetto alla parte sommersa quanto all'eminente, discenderà al fondo. Ma se l'altezza della punta FNS sarà la metà di tutta l'altezza del cono FTO, sarà la medesima altezza di esso cono FNS sesquialtera all'altezza EN, e però ENSC sarà doppio del cono FNS, e tanta acqua in mole, quanto è il cilindro ENSC, peserebbe quanto la parte del cono FNS: ma perchè l'altra parte sommersa NTOS è in gravità doppia all'acqua, tanta mole d'acqua quanta è quella che si compone del cilindro ENSC e del solido NTOS peserà manco del cono FTO, tanto quanto è il peso d'una mole d'acqua eguale al solido NTOS, adunque il cono discenderà ancora: anzi perchè il solido NTOS è settuplo al cono FNS, del quale il cilindro ES è doppio, sarà la proporzione del solido NTOS al cilindro ENSC come di 7 a 2; adunque tutto il solido composto del cilindro ENSC e del solido NTOS è molto meno che doppio del solido NTOS, adunque il solido solo NTOS è molto più grave che una

mole d'acqua eguale al composto del cilindro ENSC e NTOS; dal che ne segue, che quando anche si rimovesse e togliesse via la parte del cono FNS, il restante solo NTOS andrebbe al fondo. E se più si profonderà il cono FTO, tanto più sarà impossibile che si sostenga a galla, crescendo sempre la parte sommersa NTOS, e scemando la mole dell'aria contenuta dentro all'arginetto, il quale si fa sempre minore, quanto più il cono si sommerge. Tal cono dunque, che colla base in su e la cuspide in giù si sostiene senza andare al fondo, posto colla base in giù, è impossibile che non si sommerga. Lungi dal vero adunque hanno filosofato coloro, che hanno attribuito la cagion del soprannotare alla resistenza dell'acqua in esser divisa, come a principio passivo, e alla larghezza della figura di chi l'ha da dividere, come efficiente.

Vengo nel quarto luogo a raccogliere e concludere la ragione di quello che io proposi agli avversari, cioè:

Che è possibile formar corpi solidi di qualsivoglia figura e di qualsivoglia grandezza, li quali per sua natura vadano a fondo, ma con l'aiuto dell'aria contenuta nell'arginetto restino senza sommergersi. La verità di questa proposizione è assai manifesta in tutte quelle figure solide, le quali terminano nella lor più alta parte in una superficie piana: perchè formandosi tali figure di qualche materia grave in ispecie come l'acqua, mettendole nell'acqua, sì che tutta la mole si ricuopra, è manifesto che si fermeranno in tutt'i luoghi, dato però che tal materia di peso eguale all'acqua si potesse a capello aggiustare, e resteranno anche in conseguenza al pelo dell'acqua senza farsi arginetto alcuno. Se dunque, rispetto alla materia, tali figure sono atte a restare senza sommergersi, benchè prive dell'aiuto dell'arginetto, chiara cosa è che elle si potranno far tanto crescer di gravezza, senza crescer la lor mole, quanto è il peso di tanta acqua quanta si conterrebbe dentro all'arginetto che si facesse intorno alla loro piana superficie superiore, dal cui aiuto sostenute resteranno a galla, ma bagnate andranno al fondo, essendo state fatte più gravi dell'acqua. Nelle figure dunque, che terminano di sopra in un piano, chiaramente si comprende come l'argi-

netto posto o tolto può vietare o permettere la scesa, ma in quelle che si vanno verso la sommità attenuando, potrà qualcuno, e non senza molta apparente cagione, dubitare se queste possano far lo stesso, e massimamente quelle che vanno a terminare in una acutissima punta, come sono i coni e le piramidi sottili. Di queste dunque, come più dubbie di tutte l'altre, cercherò di dimostrare, come esse ancora soggiacciono al medesimo accidente d'andare e non andare al fondo le medesime, e sieno di qualsivoglia grandezza. Sia dunque il cono ABD (*Tav.* I, *Fig.* 14) fatto di materia grave in ispecie come l'acqua; è manifesto che messo tutto sott'acqua, resterà in tutt'i luoghi (intendasi sempre quando esquisitamente pesasse quanto l'acqua, il che è quasi impossibile a effettuarsi), e che ogni piccola gravità che se gli aggiunga, andrà al fondo: ma se si calerà a basso leggermente, dico che si farà l'arginetto ESTO, e che resterà fuori dell'acqua la punta AST d'altezza tripla all'altezza dell'argine ES ; il che si fa manifesto, imperocchè pesando la materia del cono egualmente come l'acqua, la parte sommersa SBDT resta indifferente al muoversi in giù o in su, e il cono AST, essendo eguale in mole all'acqua che si conterrebbe dentro all'arginetto ESTO, gli sarà anche eguale in gravità: e però sarà in tutto fatto l'equilibrio, e in conseguenza la quiete. Nasce ora il dubbio se si possa far più grave il cono ABD, tanto che, quando sia messo tutto sott'acqua, vada al fondo, ma non già tanto che si levi all'arginetto la facultà del poter sostenerlo senza sommergersi: e la ragione del dubitare è questa: che sebbene, quando il cono ABD è in ispecie grave come l'acqua, l'arginetto ESTO lo sostiene, non solamente quando la punta AST è tripla in altezza all'altezza dell'argine ES, ma più ancora quando minor parte ne restasse fuori dell'acqua; perchè sebbene nel discender che fa il cono la punta AST scema, e scema altresì l'arginetto ESTO, nientedimeno con maggior proporzione scema la punta che l'argine, la quale si diminuisce secondo tutte tre le dimensioni, ma l'argine secondo due solamente, restando sempre l'altezza la medesima, o vogliam dire perchè il cono AST va scemando

secondo la proporzione de' cubi delle linee, che di mano in mano si fanno diametri delle basi de' coni emergenti, e gli arginetti scemando secondo la proporzion de' quadrati delle medesime linee: onde le proporzioni delle punte son sempre sesquialtere delle proporzioni de' cilindri contenuti dentro agli arginetti. Onde se, per esemplo, l'altezza della punta emergente fusse doppia o eguale all' altezza dell' argine, in questi casi il cilindro contenuto dentro all'argine sarebbe assai maggiore della detta punta, perchè sarebbe sesquialtero o triplo, il perchè ci avanzerebbe forza per sostener tutto il cono, già che la parte sommersa non graverebbe più niente; tuttavia, quando venga aggiunta alcuna gravità a tutta la mole del cono, sì che anche la parte sommersa non resti senza qualche eccesso di gravità sopra la gravità dell' acqua, non resta chiaro se il cilindro contenuto dentro all' arginetto, nel calar che farà il cono, potrà ridursi a tal proporzione colla punta emergente, e a tale eccesso di mole sopra la mole di essa, che possa ristorar l' eccesso della gravità in ispecie del cono sopra la gravità dell' acqua: e la dubitazione procede, perchè sebbene nell' abbassarsi che fa il cono, la punta emergente AST si diminuisce, per la qual cosa scema ancor l' eccesso della gravità del cono sopra la gravità dell' acqua, il punto sta, che l' argine ancora si ristringe, e il cilindro contenuto da esso si diminuisce. Tuttavia si dimostrerà, come essendo il cono ABD di qualsivoglia grandezza, e fatto in prima di materia in gravità similissima all' acqua, se gli possa aggiunger qualche peso, per lo quale ei possa discendere al fondo, quando sia posto sott' acqua, e possa anche in virtù dell' arginetto fermarsi senza sommergersi.

Sia dunque il cono ABD (*Tav.* I, *Fig.* 15) di qualsivoglia grandezza, e di gravità simile in ispecie all' acqua. È manifesto, che messo leggiermente nell' acqua resterà senza sommergersi, e fuor dell' acqua avanzerà la punta AST d'altezza tripla all' altezza dell' argine ES: intendasi ora esser il cono ABD abbassato più, sì che avanzi solamente fuor dell' acqua la punta AIR, alta per la metà della punta AST, con l' arginetto attorno CIRN. E perchè il cono AST al co-

no AIB è come il cubo della linea ST al cubo della linea IR, ma il cilindro ESTO al cilindro CIRN è come il quadrato di ST al quadrato IR, sarà il cono AST ottuplo al cono AIR, e il cilindro ESTO quadruplo al cilindro CIRN; ma il cono AST è eguale al cilindro ESTO, adunque il cilindro CIRN sarà doppio al cono AIR, e l'acqua che si conterrebbe dentro all'arginetto CIRN doppia in mole e in peso al cono AIR, e però potente a sostenere il doppio del peso del cono AIR: adunque se a tutto il cono ABD s'accrescerà tanto peso, quanto è la gravità del cono AIR, cioè quant'è l'ottava parte del peso del cono AST, potrà bene ancora esser sostenuto dall'arginetto CIRN, ma senza quello andrà al fondo, essendosi, per l'aggiunta del peso eguale all'ottava parte del peso del cono AST, reso il cono ABD più grave in ispecie dell'acqua. Ma se l'altezza del cono AIR fusse due terzi dell'altezza del cono AST, sarebbe il cono AST al cono AIR come 27 a 8, e il cilindro ESTO al cilindro CIRN come 9 a 4, cioè come 27 a 12, e però il cilindro CIRN al cono AIR come 12 a 8, e l'eccesso del cilindro CIRN sopra il cono AIR al cono AST, come 4 a 27; adunque se al cono ABD s'aggiungerà tanta gravità quant'è li quattro ventisettesimi del peso del cono AST, che è un poco più della sua settima parte, resterà a galla, e l'altezza della punta emergente sarà doppia dell'altezza dell'arginetto. Questo, che s'è dimostrato ne' coni, accade precisamente nelle piramidi, ancorchè e gli uni e le altre fussero acutissime; dal che si conclude che il medesimo accidente accaderà tanto più agevolmente in tutte l'altre figure, quanto in meno acute sommità vanno a terminare, venendo aiutate da argini più spaziosi.

Tutte le figure adunque di qualunque grandezza possono andare e non andare al fondo, secondo che le lor sommità si bagneranno o non si bagneranno: ed essendo questo accidente comune a tutte le sorte di figure, senza eccettuarne pur una, adunque la figura non ha parte alcuna nella produzion di quest'effetto dell'andare alcuna volta al fondo, e alcun'altra no, ma solamente l'essere ora congiunte con l'aria sopreminente, e ora separate: la qual cagione in fine, chi ret-

tamente, e, come si dice, con amendue gli occhi considererà questo negozio, conoscerà che si riduce, anzi che realmente è la stessa vera, naturale e primaria cagione nel soprannuotare o andare al fondo, cioè l'eccesso o mancamento della gravità dell'acqua verso la gravità di quella mole corporea che si mette nell'acqua: perchè sì come una falda di piombo grossa come una costola di coltello, che per sè sola messa nell'acqua va al fondo, se sopra se le ne attaccherà una di suvero grossa quattro dita, resta a galla, perchè ora il solido che si pone in acqua non è altramente come prima più grave dell' acqua, ma meno; così la tavoletta d'ebano per sua natura più grave dell' acqua, e però discendente in fondo, quando per sè sola sia posta in acqua, se si poserà sopra l'acqua congiunta con un suolo d'aria, la quale insieme coll' ebano vada abbassandosi, e che sia tanta che con quello faccia un composto men grave di tanta acqua in mole, quanta è la mole già abbassata e sommersa sotto il livello della superficie dell'acqua, non andrà altramente al fondo, ma si fermerà, non per altra cagione che per l'universale e comunissima, che è, che le moli corporee men gravi in ispecie che l'acqua non vanno al fondo.

Onde chi pigliasse una piastra di piombo grossa per esemplo un dito, e larga un palmo per ogni verso, e tentasse di farla restare a galla col posarla leggermente, perderebbe ogni fatica, perchè quando si fosse profondata un capello più che la possibile altezza degli arginetti dell' acqua, si ricoprirebbe e profonderebbe: ma se mentre che ella si va abbassando alcuno le andasse fabbricando intorno intorno alcune sponde, che ritenessero lo spargimento dell' acqua sopra essa piastra, le quali sponde si alzassero tanto che dentro di loro potesse capir tant' acqua, che pesasse quanto la detta piastra, ella senza alcun dubbio non si profonderebbe più, ma resterebbe sostenuta in virtù dell' aria contenuta dentro alle già dette sponde, ed in somma si sarebbe formato un vaso col fondo di piombo. Ma se la sottigliezza del piombo sarà tale, che pochissima altezza di sponde bastasse per circondar tanta aria che potesse mantenerlo a galla, e' resterà anche senza le

sponde, ma non già senza l' aria, perchè l' aria da per sè stessa si fa sponde bastanti per piccola altezza a ritener lo ingombramento dell' acqua: onde quello che in questo caso galleggia è pure un vaso ripieno d' aria, in virtù della quale resta senza sommergersi.

Voglio per ultimo con un' altra esperienza tentar di rimuovere ogni difficultà, se pur restasse ancora appresso qualcuno dubbio circa l' operazione di questa continuazion dell' aria colla sottil falda che galleggia, e poi por fine a questa parte del mio discorso.

Io mi fingo d' essere in quistione con alcuno degli avversari:

Se la figura abbia azione alcuna circa l' accrescere o diminuire la resistenza in alcun peso all' essere alzato nell'aria; e pongo di voler sostener la parte affermativa, affermando che una mole di piombo ridotto in figura d' una palla con manco forza s' alzerà che se il medesimo fusse fatto in una sottilissima e larghissima falda, come quello che in questa figura spaziosa ha da fender gran quantità d' aria, e in quella più ristretta e raccolta, pochissima: e per mostrar come tal mio parere sia vero, sospendo a un sottil filo prima la palla, e quella pongo nell' acqua, legando il filo che la regge ad uno dei bracci della bilancia, la quale tengo in aria, e all' altra lance vo aggiungendo tanto peso, che finalmente sollevi la palla del piombo e l' estragga fuor dell' acqua, per che fare vi bisognano, v. gr., 30 once di peso; riduco poi il medesimo piombo in una falda piana e sottile, la qual pongo parimente nell' acqua sospesa con 3 fili, li quali la sostengano parallela alla superficie dell' acqua; e aggiugnendo nello stesso modo pesi nell' altra lance, finchè la falda venga alzata ed estratta fuori dell' acqua, mostro che once 36 non son bastanti di separarla dall' acqua e sollevarla per aria: e sopra tale esperienza fondato, affermo d' aver pienamente dimostrata la verità della mia proposizione. Si fa l'avversario innanzi, e facendomi abbassare alquanto la testa, mi fa veder cosa della quale io non m' era prima accorto, e mi mostra che nell' uscir che fa la falda fuor dell' acqua, ella si tira dietro un' altra falda di

acqua, la quale avanti che si divida e separi dalla inferior superficie della falda di piombo, si eleva sopra il livello dell' altr' acqua più che una costola di coltello. Torna poi a rifar l' esperienza con la palla, e mi fa veder che pochissima quantità d' acqua è quella che s' attacca alla sua figura stretta e raccolta: mi soggiugne poi, che non è marâviglia se nel separar la sottile e larghissima falda dall' acqua si senta molto maggior resistenza che nel separar la palla, poichè insieme con la falda si ha da alzar gran quantità d' acqua, il che non accade nella palla; fammi oltr' a ciò avvertito, come la nostra quistione è, se la resistenza all' esser sollevato si ritrova maggiore in una spaziosa falda di piombo con gran quantità d' acqua, che in una palla con pochissima acqua. Mostrami in fine, che il por prima la falda e la palla in acqua, per far prova poi delle loro resistenze in aria, è fuor del caso nostro, li quali trattiamo del sollevare in aria, e cose locate in aria, e non della resistenza che si fa ne' confini dell' aria e dell' acqua, e da cose che sieno parte in aria e parte in acqua; e finalmente mi fa toccar con mano, che quando la sottil falda è in aria e libera dal peso dell' acqua, con la stessa forza a capello si solleva che la palla. Io, vedute e intese queste cose, non so che fare, se non chiamarmi persuaso, e ringraziar l' amico d' avermi fatto capace di quello, di che per l' addietro non mi era accorto: e di tale accidente avvertito, dire agli avversari, che la nostra quistione è, se egualmente vada al fondo nell' acqua una palla e una tavola d' ebano, e non una palla d' ebano e una tavola d' ebano congiunta con un'altra tavola d' aria; poichè noi parliamo dell' andare e non andare al fondo nell' acqua, e non di quello che accaggia nei confini dell' acqua e dell' aria ai corpi, che sieno parte in aria e parte in acqua, nè meno trattiamo della maggiore o minor forza che si ricerchi nel separar questo o quel corpo dall'aria; non tacendo loro in ultimo, che tanto per appunto resiste e per così dire pesa l' aria all' ingiù nell' acqua, quanto pesi e resista l' acqua all' insù nell'aria, e che la stessa fatica ci vuole a mandar sott' acqua un otre pien d'aria, che ad alzarlo in aria pien d' acqua, rimossa però la considerazion del

peso della pelle, e considerando l'acqua e l'aria solamente. E parimente è vero, che la stessa fatica si ricerca per mandare spingendo a basso un bicchiere o simil vaso sotto l'acqua, mentre è pieno d'aria, che a sollevarlo sopra la superficie dell'acqua, tenendolo con la bocca in giù, mentre egli sia pieno d'acqua, la quale nello stesso modo è costretta a seguitare il bicchiere che la contiene, e alzarsi sopra l'altr' acqua nella region dell'aria, che vien forzata l'aria a seguire il medesimo vaso sotto a' confini dell'acqua, sin che in questo caso l'acqua, sopraffacendo gli orli del bicchiere, vi precipita dentro scacciandone l'aria, e in quello, uscendo il medesimo orlo fuori dell'acqua, e pervenendo a' confini dell'aria, l'acqua casca a basso e l'aria sottentra a riempire la cavità del vaso: al che ne seguita, che non meno trapassi i limiti delle convenzioni quello che produce una tavola congiunta con molta aria, per vedere se discende al fondo nell'acqua, che quello che fa prova della resistenza all'esser sollevato in aria con una falda di piombo congiunta con altrettanta acqua.

Ho detto quanto m'è venuto in mente per mostrar la verità della parte, che ho preso a sostenere. Restami da considerar ciò che in tale materia scrive Aristotile nel fine dei libri del Cielo, nel qual particolare io noterò due cose: l'una, che essendo vero, come s'è dimostrato, che la figura non ha che fare circa il semplicemente muoversi o non muoversi in su o in giù, pare che Aristotile nel primo ingresso di questa speculazione abbia avuto la medesima opinione, sì come dall'esaminar le sue parole parmi che si possa raccorre. Bene è vero che nel voler poi render la ragione di tal effetto, come quegli che non l'ha, per quanto io stimo, bene incontrata, il che nel secondo luogo andrò esaminando, par che si riduca ad ammetter l'ampiezza della figura a parte di quest' operazione.

Quanto al primo punto, ecco le parole precise d'Aristotile:

Le figure non son cause del muoversi semplicemente in giù o in su, ma del muoversi più tardo o più veloce, e per quali cagioni ciò accaggia, non è difficile il vederlo.

Qui primieramente io noto, che essendo quattro i termini che cascano nella presente considerazione, cioè, moto, quiete, tardo e veloce, e nominando Aristotile le figure come cause del tardo e del veloce, escludendole dall' esser causa del moto assoluto e semplice, par necessario che egli l'escluda altresì dall' esser cause di quiete, sì che la mente sua sia stata di dire: Le figure non son cause del muoversi assolutamente o non muoversi, ma del tardo e del veloce. Imperocchè se alcuno dicesse, la mente d'Aristotile esser d' escluder ben le figure dall' esser cause di moto, ma non già dall' esser cause di quiete, sì che il senso fusse di rimuovere dalle figure l'esser cause del muoversi semplicemente, ma non già l' esser cause del quietarsi, io domanderei, se si deve con Aristotile intendere che tutte le figure universalmente sieno in qualche modo cause della quiete in quei corpi, che per altro si moverebbono, o pure alcune particolari solamente, come per esempio le figure larghe e sottili: se tutte indifferentemente, adunque ogni corpo quieterà, perchè ogni corpo ha qualche figura, il che è falso; ma se alcune particolari solamente potranno essere in qualche modo causa di quiete, come, v. g., le larghe, adunque le altre saranno in qualche modo causa di muoversi: perchè se dal vedere alcuni corpi di figura raccolta muoversi, che poi dilatati in falde si fermano, posso inferir l' ampiezza della figura essere a parte nella causa di tal quiete; così dal veder simili falde quietare, che poi raccolte si muovono, potrò con pari ragione affermare, la figura unita e raccolta aver parte nel cagionare il moto, come rimovente di chi l' impediva: il che è poi dirittamente opposto a quello che dice Aristotile, cioè che le figure non son cause del muoversi. In oltre, se Aristotile avesse ammesse, e non escluse, le figure all' esser cause del non muoversi in alcuni corpi, che figurati d' altra figura si moverebbono, male a proposito avrebbe nelle parole immediatamente seguenti proposto con modo dubitativo onde avvenga che le falde larghe e sottili, di ferro o di piombo, si fermino sopra l'acqua, giacchè la causa era in pronto, cioè l' ampiezza della figura. Concludasi dunque, che il concetto d'Aristotile in que-

sto luogo sia d'affermare, che le figure non sien cause del muoversi assolutamente o non muoversi, ma solamente del muoversi velocemente o tardamente: il che si deve tanto più credere, quanto che in effetto è sentenza e concetto verissimo. Ora essendo tale la mente di Aristotile, e apparendo in conseguenza più presto contraria nel primo aspetto, che favorevole al detto degli avversari, è forza che l'interpretazion loro non sia precisamente tale, ma quale in parte intesi da alcun di essi, e in parte da altri fu referto: e agevolmente si può stimare esser così, essendo esplicazione conforme al senso d'interpreti celebri, ed è, che l'avverbio *semplicemente* o *assolutamente*, posto nel testo, non si debba congiungere col verbo *muoversi*, ma col nome *cause*: sì che il sentimento delle parole d'Aristotile sia l'affermare, che le figure non son cause assolutamente del muoversi o non muoversi, ma son ben cause *secundum quid*, cioè in qualche modo, per lo che vengono nominate cause ajutatrici e concomitanti: e tal proposizione vien ricevuta e posta per vera dal Signor Buonamico nel libro V, cap. 28, dove egli scrive così: Sono altre cause concomitanti, per le quali alcune cose galleggiano e altre si sommergono, tra le quali il primo luogo ottengon le figure de' corpi, ec.

Intorno a tal'esposizione mi nascon diversi dubbi e difficultà, per le quali mi par che le parole d'Aristotile non sien capaci di simil costruzione e sentimento, e le difficultà son queste:

Prima, nell'ordine e disposizion delle parole d'Aristotile, la particola *simpliciter*, o vogliamo dire *absolute*, è attaccata col verbo *si muovono*, e separata dalla parola *cause*, il che è gran presunzione a favor mio, poichè la scrittura e il testo dice: Le figure non son cause del muoversi semplicemente in su o in giù, ma sì bene del più tardo o più veloce; e non dice: Le figure non sono semplicemente cause del muoversi in su o in giù; e quando le parole d'un testo ricevono trasposte senso differente da quello ch'elle suonano portate con l'ordine in che l'autor le dispose, non conviene il permutarle. E chi vorrà affermare che Aristotile, volendo

scrivere una proposizione, disponesse le parole in modo che elle importassero un sentimento diversissimo, anzi contrario? contrario dico, perchè intese com' elle sono scritte, dicono che le figure non son cause del muoversi; ma trasposte dicono le figure esser causa del muoversi, ec.

Di più: se la intenzione d'Aristotile fusse stata di dire, che le figure non son semplicemente cause del muoversi in su o in giù, ma solamente cause *secundum quid*, non occorreva che soggiungesse quelle parole: Ma son cause del più veloce o più tardo; anzi il soggiugner questo sarebbe stato non solo superfluo ma falso, conciossiachè tutto il corso della proposizione importerebbe questo: Le figure non son causa assoluta del muoversi in su o in giù, ma son ben causa assoluta del tardo o del veloce, il che non è vero: perchè le cause primarie del più o men veloce vengon da Aristotile nel IV della fisica, al testo 71, attribuite alla maggior o minor gravità de' mobili paragonati tra di loro, e alla maggiore o minor resistenza de' mezzi dependenti dalla lor maggiore o minor crassizie, e queste vengon poste da Aristotile come cause primarie, e queste due sole vengono in quel luogo nominate: e la figura vien poi considerata al t. 74 più presto come causa strumentaria della forza della gravità, la quale divide o colla figura o coll' impeto: e veramente la figura per sè stessa, senza la forza della gravità, o leggerezza, non opererebbe niente.

Aggiungo che se Aristotile avesse avuto concetto, che la figura fusse stata in qualche modo causa del muoversi o non muoversi, il cercare ch' e' fa immediatamente, in forma di dubitare, onde avvenga che una falda di piombo soprannuoti, sarebbe stato a sproposito, perchè se allora egli aveva detto che la figura era in certo modo causa del muoversi e non muoversi, non occorreva volgere il dubbio, per qual cagione la falda di piombo galleggi, attribuendone poi la causa alla figura e formando un discorso in questa maniera: La figura è causa *secundum quid* del non andare al fondo; ma ora si dubita per qual cagione una sottil falda di piombo non vada al fondo; si risponde ciò provenire dalla figura:

discorso che sarebbe indecente ad un fanciullo, non che ad Aristotile. E dove è la occasione di dubitare? E chi non vede, che quando Aristotile avesse stimato che la figura fusse in qualche modo causa del soprannuotare, avrebbe senza la forma di dubitare scritto: La figura è causa in certo modo del soprannuotare, e però la falda di piombo, rispetto alla sua figura sparsa e larga, soprannuota. Ma se noi prenderemo la proposizione d'Aristotile come dico io, e come è scritta, e come in effetto è vera, il progresso suo cammina benissimo, sì nell' introduzione del veloce e del tardo, come nella dubitazione, la qual molto a proposito ci cade, e dirà così:

Le figure non son cause del muoversi o non muoversi semplicemente in su o in giù, ma sì bene del muoversi più veloce o più tardo. Ma se così è, si dubita della causa onde avvenga che una falda larga e sottile di ferro o di piombo soprannuoti; e l' occasion del dubitare è in pronto, perchè pare al primo aspetto che di questo soprannuotare ne sia causa la figura, poichè lo stesso piombo, o minor quantità, ma d' altra figura, va al fondo: e noi già abbiamo affermato che la figura non ha azione in questo effetto.

Finalmente, se l'intenzion d'Aristotile in questo luogo fusse stata di dir che le figure, benchè non assolutamente, sieno almanco in qualche modo cagion del muoversi o non muoversi; io metto in considerazione, che egli nomina non meno il movimento all' insù che l' altro all' ingiù; e perchè nell' esemplificarlo poi non si produce altr' esperienza che d' una falda di piombo e d' una tavoletta d' ebano, materie che per lor natura vanno in fondo, ma in virtù (come essi dicono) della figura restano a galla; converrebbe che chi che sia producesse alcun' altra esperienza di quelle materie che per lor natura vengono a galla, ma ritenute dalla figura restano in fondo. Ma giacchè quest' è impossibile a farsi, concludiamo che Aristotile in questo luogo non ha voluto attribuire azione alcuna alla figura del semplicemente muoversi o non muoversi.

Che poi egli abbia esquisitamente filosofato nell' investigar la soluzion de' dubbi ch' ei propone, non torrei io già a

sostenere, anzi varie difficultà che mi si rappresentano mi danno occasione di dubitare ch' ei non ci abbia interamente spiegata la vera cagion della presente conclusione: le quali difficultà io andrò movendo, pronto a mutar credenza qualunque volta mi sia mostrato, altra da quel ch' io dico esser la verità, alla confession della quale son molto più accinto che alla contradizione.

Proposta che ha Aristotile la quistione: Onde avvenga che le falde larghe di ferro, di piombo ec. soprannuotino; soggiugne (quasi fortificando l' occasion del dubitare): conciossiachè altre cose minori e manco gravi, se saranno rotonde, o lunghe come sarebbe un ago, vanno al fondo. Or qui dubito, anzi pur son certo, che un ago posato leggermente su l' acqua resti a galla non meno che le sottili falde di ferro e di piombo. Io non posso credere, ancorchè stato mi sia riferito, che alcuno, per difendere Aristotile, dicesse, che egli intende d' un ago messo non per lo lungo, ma eretto e per punta; tuttavia per non lasciare anche tal refugio, benchè debolissimo, e quale anche Aristotile medesimo, per mio credere, ricuserebbe, dico che si dee intender che l' ago sia posato secondo la dimensione che viene nominata da Aristotile, che è la lunghezza: perchè se altra dimensione che la nominata prender si potesse e dovesse, io direi che anche le falde di ferro e di piombo vanno al fondo, se altri le metterà per taglio e non per piano. Ma perchè Aristotile dice che le figure larghe non vanno al fondo, si dee intender posate per lo largo: e però quando dice che le figure lunghe come un ago benchè leggieri non restano a galla, si dee intender posate per lo lungo.

Di più, il dir che Aristotile intese dell' ago messo per punta, è un fargli dire una sciocchezza grande, perchè in questo luogo dice, che piccole particelle di piombo o ferro, se saranno rotonde o lunghe come un ago, vanno in fondo, tal che anco per suo credere un granello di ferro non può restare a galla; e se egli così credette, qual semplicità sarebbe stata il soggiugnere che nè anco un ago messo eretto vi sta? e che altro è un ago tale, che molti di sì fatti grani posti l'un

sopra l'altro? Troppo indegno di tant' uomo era il dire, che un sol grano di ferro non può galleggiare, e che nè anco galleggerebbe a porgliene cento altri addosso.

Finalmente, o Aristotile credeva che un ago posato su l'acqua per lo lungo restasse a galla, o credeva ch' e' non restasse: s' ei credeva ch' e' non restasse, ha ben potuto anche dirlo, come veramente l' ha detto; ma s' e' credeva e sapeva ch' e' soprannuotasse, per qual cagione, insieme col problema dubitativo del galleggiar le figure larghe, benchè di materia grave, non ha egli anche introdotta la dubitazione, ond' avvenga che anche le figure lunghe e sottili, benchè di ferro o di piombo, soprannuotino? e massimamente che l'occasion del dubitare par maggiore nelle figure lunghe e strette, che nelle larghe e sottili, sì come dal non averne dubitato Aristotile si fa manifesto.

Non minore sproposito addosserebbe ad Aristotile chi per difenderlo dicesse, che egli intese di un ago assai grosso e non di un sottile, perchè io pur domanderò ciò ch' e' credette di un ago sottile? e bisognerà risponder ch' e' credesse ch' e' galleggiasse; ed io di nuovo l' accuserò dell' avere sfuggito un problema più maraviglioso e difficile, e introdotto il più facile e di maraviglia minore.

Diciamo dunque pur liberamente che Aristotile ha creduto che le figure larghe solamente stessero a galla, ma le lunghe e sottili, come un ago, no. Il che tuttavia è falso, come falso è ancor de' corpi rotondi, perchè, come dalle cose di sopra dimostrate si può raccorre, piccoli globetti di ferro, e anche di piombo, nello stesso modo galleggiano.

Propone poi un' altra conclusione, che similmente par diversa dal vero, ed è che alcune cose per la lor piccolezza nuotano nell'aria, come la minutissima polvere di terra e le sottili foglie dell' oro battuto: ma a me pare che la sperienza ci mostri ciò non accadere, non solamente nell' aria, ma nè anche nell' acqua, nella quale discendono sino a quelle particole di terra che la intorbidano, la cui piccolezza è tale, che non si veggiono se non quando son molte centinaia insieme. La polvere dunque di terra, e l' oro battuto, non si so-

stiene altramente in aria, ma discende al basso, e solamente vi va vagando quando venti gagliardi la sollevano, o altra agitazione di aria la commuove: il che anche avviene nella commozione dell' acqua, per la quale si solleva la sua deposizione dal fondo, e s' intorbida. Ma Aristotile non può intender di questo impedimento della commozione, del quale egli non fa menzione, nè nomina altro che la leggerezza di tali minimi, e la resistenza della crassizie dell' acqua e dell'aria: dal che si vede che egli tratta dell' aria quieta, e non agitata e commossa: ma in tal caso nè oro, nè terra, per minutissimi che sieno, si sostengono, anzi speditamente discendono.

Passa poi a confutar Democrito, il qual, per sua testimonianza, voleva che alcuni atomi ignei, li quali continuamente ascendono per l'acqua, spignessero in su e sostenessero quei corpi gravi che fossero molto larghi, e che gli stretti scendessero al basso, perchè poca quantità de' detti atomi contrasta loro e repugna.

Confuta dico Aristotile questa posizione dicendo, che ciò doverebbe molto più accader nell' aria, sì come il medesimo Democrito insta contro di sè; ma dopo aver mossa l' instanza la scioglie lievemente con dire che quei corpuscoli, che ascendono in aria, fanno impeto non unitamente. Qui io non dirò che la cagione addotta da Democrito sia vera, ma dirò solo parermi che non interamente venga confutata da Aristotile, mentr' egli dice, che se fusse vero che gli atomi calidi, che ascendono, sostenessero i corpi gravi, ma assai larghi, ciò doverieno far molto più nell' aria che nell'acqua, perchè forse, per opinion d'Aristotile, i medesimi corpuscoli calidi con maggior forza e velocità sormontano per l'aria che per l'acqua. E se questa è, sì come io credo, l' instanza d'Aristotile, parmi d'aver cagione di dubitar ch' ei possa essersi ingannato in più d'un conto: prima, perchè que' calidi, o sieno corpuscoli ignei, o sieno esalazioni, o in somma sieno qualunque materia che anche in aria ascenda in su, non è credibile che più velocemente salgano per l' aria che per l' acqua: anzi all' incontro per avventura più impetuosamente si muovono per l' acqua che per l' aria, come in parte di sopra ho dimostrato. E qui

non so scorger la cagione per la quale Aristotile, vedendo che il moto all' ingiù dello stesso mobile è più veloce nell' aria che nell' acqua, non ci abbia fatti cauti che del moto contrario dee accader l' opposito di necessità, cioè ch' e' sia più veloce nell' acqua che nell' aria: perchè avvenga che il mobile, che discende, più velocemente si muova per l' aria che per l' acqua, se noi c' immagineremo che la sua gravità si vada gradatamente diminuendo, egli prima diverrà tale, che scendendo velocemente nell' aria, tardissimamente scenderà nell' acqua; dipoi potrà esser tale, che scendendo pure ancora per l' aria, ascenda nell' acqua; e fatto ancora men grave, ascenderà velocemente per l' acqua, e pur discenderà ancora per l' aria: e in somma avanti ch' ei cominci a potere ascendere benchè tardissimamente per l' aria, velocissimamente sormonterà per l' acqua. Come dunque è vero, che quel che si muove all' insù, più velocemente si muova per l' aria che per l' acqua?

Quel che ha fatto credere ad Aristotile il moto in su farsi più velocemente in aria che in acqua, è stato prima l' aver riferite le cause del tardo e del veloce, tanto del moto in su quanto dello in giù, solamente alla diversità delle figure del mobile, e alla maggiore o minor resistenza della maggior o minor crassizie o sottilità del mezzo, non curando la comparazion degli eccessi delle gravità de' mobili e de' mezzi; la qual tuttavia è il punto principalissimo in questa materia: che se l' incremento e il decremento della tardità o velocità non avessero altro rispetto che alla grossezza e sottilità dei mezzi, ogni mobile, che scendesse per l'aria, scenderebbe anche per l' acqua, perchè qualunque differenza si ritrovi tra la crassizie dell' acqua e quella dell' aria, può benissimo ritrovarsi tra la velocità dello stesso mobile nell' aria e qualche altra velocità; e questa doverebbe esser sua propria nell' acqua: il che tuttavia è falsissimo. L' altra occasione è, che egli ha creduto, che sì come c' è una qualità positiva e intrinseca, per la quale i corpi elementari hanno propensione di muoversi verso il centro della terra, così ce ne sia un'altra, pure intrinseca, per la quale alcuni di tali corpi abbiano im-

peto di fuggire il centro e muoversi all'in su; in virtù del qual principio intrinseco, detto da lui leggerezza, i mobili di tal moto più agevolmente fendono i mezzi più sottili che i più crassi: ma tal proposizione mostra parimente di non esser sicura, come di sopra accennai in parte, e come con ragioni ed esperienze potrei mostrare, se l'occasion presente n'avesse maggior necessità, o se con poche parole potessi spedirmi.

L'instanza dunque d'Aristotile contro a Democrito, mentre dice che se gli atomi ignei ascendenti sostenessero i corpi gravi, ma di figura larga, ciò dovrebbe avvenire maggiormente nell'aria che nell'acqua, perchè tali corpuscoli più velocemente si muovono in quella che in questa, non è buona, anzi dee appunto accader l'opposito, perchè più lentamente ascendono per l'aria, e oltre al muoversi lentamente, non vanno uniti insieme come nell'acqua, ma si discontinuano, e, come diciamo noi, si sparpagliano: e però, come ben risponde Democrito risolvendo l'instanza, non vanno a urtare e fare impeto unitamente.

S'inganna secondariamente Aristotile, mentre e' vuole che detti corpi gravi più agevolmente fussero da' calidi ascendenti sostenuti nell'aria che nell'acqua; non avvertendo che i medesimi corpi sono molto più gravi in quella che in questa, e che tal corpo peserà dieci libbre in aria, che nell'acqua non peserà mezz'oncia: come dunque potrà essere più agevole il sostenerlo nell'aria che nell'acqua? Concludasi per tanto, che Democrito in questo particolare ha meglio filosofato che Aristotile. Ma non però voglio io affermare che Democrito abbia rettamente filosofato, anzi pure dirò io, che c'è esperienza manifesta che distrugge la sua ragione; e questa è, che s'e' fusse vero che atomi caldi ascendenti nell'acqua sostenessero un corpo, che senza il loro ostacolo anderebbe al fondo, ne seguirebbe che noi potessimo trovare una materia pochissimo superiore in gravità all'acqua, la quale ridotta in una palla, o altra figura raccolta, andasse al fondo, come quella che incontrasse pochi atomi ignei, e che distesa poi in una ampla e sottil falda venisse sospinta in alto dalle

impulsioni di gran moltitudine de' medesimi corpuscoli, e poi trattenuta al pelo della superficie dell' acqua: il che non si vede accadere, mostrandoci l'esperienza, che un corpo di figura, v. g., sferica, il quale appena e con grandissima tardità va al fondo, vi resterà, e vi discenderà ancora ridotto in qualunque altra larghissima figura. Bisogna dunque dire, o che nell' acqua non sieno tali atomi ignei ascendenti, o se vi sono, che non sieno potenti a sollevare e spingere in su alcuna falda di materia, che senza loro andasse al fondo: delle quali due proposizioni io stimo che la seconda sia vera, intendendo dell' acqua constituita nella sua natural freddezza. Ma se noi piglieremo un vaso di vetro o di rame, o di qualsivoglia materia dura, pieno d' acqua fredda, dentro la quale si ponga un solido di figura piana o concava, ma che in gravità ecceda l'acqua così poco, che lentamente si conduca al fondo, dico che mettendo alquanti carboni accesi sotto il detto vaso, come prima i nuovi corpuscoli ignei, penetrata la sustanza del vaso, ascenderanno per quella dell' acqua, senza dubbio, urtando nel solido sopraddetto, lo spingeranno sino alla superficie, e quivi lo tratterranno sin che dureranno le incursioni de' detti corpuscoli, le quali cessando dopo la sottrazion del fuoco, tornerà il solido al fondo, abbandonato dai suoi puntelli.

Ma noti Democrito, che questa cosa non ha luogo se non quando si tratti d' alzare e sostenere falde di materie poco più gravi dell' acqua, ovvero sommamente sottili; ma in materie gravissime e di qualche grossezza, come falde di piombo o d' altri metalli, cessa totalmente un tale effetto: in testimonio di che notisi, che tali falde sollevate dagli atomi ignei ascendono per tutta la profondità dell' acqua, e si fermano al confin dell' aria, restando però sott' acqua: ma le falde degli avversari non si fermano, se non quando hanno la superficie superiore asciutta, nè vi è mezzo d' operare che, quando sono dentr' all' acqua, non calino al fondo. Altra dunque è la causa del soprannuotare le cose delle quali parla Democrito, e altra quella delle cose delle quali parliamo noi. Ma tornando ad Aristotile, parmi che egli assai più fredda-

mente confuti Democrito, che lo stesso Democrito non fa, per detto d'Aristotile, l'instanze che egli si muove contro: e l'oppugnarlo con dire, che se i calidi ascendenti fussero quelli che sollevassero le sottili falde, molto più dovrebbe un tal solido esser sospinto e sollevato per aria, mostra in Aristotile la voglia d'atterrar Democrito superiore all'esquisitezza del saldo filosofare; il qual desiderio in altre occasioni si scuopre, e senza molto discostarsi da questo luogo, nel testo precedente a questo capitolo che abbiamo per le mani, dov'ei tenta pur di confutare il medesimo Democrito, perchè egli, non si contentando del nome solo, aveva voluto più particolarmente dichiarare che cosa fusse la gravità e la leggerezza, cioè la causa dell'andare in giù e dell'ascendere, e aveva introdotto il pieno e il vacuo, dando questo al fuoco, per lo quale si movesse in su, e quello alla terra, per lo quale ella discendesse, attribuendo poi all'aria più del fuoco, e all'acqua più della terra. Ma Aristotile volendo anche del moto all'in su una causa positiva, e non come Platone, o questi altri, una semplice negazione o privazione, qual sarebbe il vacuo referito al pieno, argomenta contro a Democrito, e dice: Se è vero quanto tu supponi, adunque sarà una mole d'acqua, la quale avrà più di fuoco che una piccola mole d'aria, e una grande d'aria, che avrà più terra che una piccola d'acqua; il perchè bisognerebbe che una gran mole d'aria venisse più velocemente a basso, che una piccola quantità d'acqua: ma ciò non si vede mai in alcun modo; adunque Democrito erroneamente discorre.

Ma per mia opinione la dottrina di Democrito non resta per tale instanza abbattuta, anzi, s'io non erro, la maniera di dedurre d'Aristotile o non conclude, o se è concludente, altrettanto si potrà ritorcer contro di lui. Concederà Democrito ad Aristotile che si possa pigliare una gran mole d'aria, la quale contenga più di terra che una quantità d'acqua, ma ben negherà che tal mole d'aria sia per andar più velocemente a basso che una poca d'acqua, e questo per più ragioni. Prima, perchè se la maggior quantità di terra, contenuta nella gran mole d'aria, dovesse esser cagione di velocità

maggiore, che minor quantità di terra contenuta nella piccola mole d' acqua, bisognerebbe prima che fusse verò che una maggior mole di terra semplice si movesse più velocemente che una minore: ma quest' è falso, benchè Aristotile in più luoghi l' affermi per vero, perchè non la maggior gravità assoluta, ma la maggior gravità in ispecie è cagione di velocità maggiore; nè più velocemente discende una palla di legno che pesi dieci libbre, che una che pesi dieci once, e sia della stessa materia, ma ben discende più velocemente una palla di piombo di quattro once che una di legno di venti libbre, perchè il piombo è in ispecie più grave del legno. Adunque non è necessario che una gran mole d'aria, per la molta terra contenuta in essa, discenda più velocemente che piccola mole d' acqua, anzi per l' opposito qualunque mole d' acqua dovrà muoversi più veloce di qualunque altra d' aria, per esser la partecipazion della parte terrea in ispecie maggior nell' acqua che nell' aria. Notisi nel secondo luogo, come nel multiplicar la mole dell' aria non si multiplica solamente quello che vi è di terreo, ma il suo fuoco ancora; onde non meno se le cresce la causa dell' andare in su in virtù del fuoco, che quella del venire all' ingiù per conto della sua terra multiplicata. Bisognava, nel crescer la grandezza dell'aria, multiplicar quello che ella ha di terreo solamente, lasciando il suo primo fuoco nel suo stato, che allora superando il terreo dell' aria augumentata la parte terrea della piccola quantità dell' acqua, si sarebbe potuto più verisimilmente pretender che con impeto maggiore dovesse scender la molta quantità dell' aria che la poca d'acqua.

È dunque la fallacia più nel discorso d'Aristotile che in quello di Democrito, il quale con altrettanta ragione potrebbe impugnare Aristotile, e dire: Se è vero che gli estremi elementi sieno l' uno semplicemente lieve, l' altro semplicemente grave, e che i medj partecipino dell' una e dell' altra natura, ma l' aria più della leggerezza, e l' acqua più della gravità, adunque sarà una gran mole d' aria, la cui gravità supererà la gravità d' una piccola quantità d' acqua, e però tal mole d' aria discenderà più velocemente che quella poca acqua: ma

ciò non si vede mai accadere; adunque non è vero che gli elementi di mezzo sieno partecipi dell'una e dell'altra qualità. Simile argomento è fallace, non meno che l'altro contro a Democrito.

Ultimamente, avendo Aristotile detto che se la posizion di Democrito fusse vera, bisognerebbe che una gran mole d'aria si movesse più velocemente che una piccola d'acqua, e poi soggiunto che ciò non si vede mai in alcun modo; parmi che altri possa restar con desiderio d'intender da lui in qual luogo dovrebbe accader questo ch' e' deduce contro a Democrito, e quale esperienza ne insegni ch' e' non v' accaggia. Il creder di vederlo nell' elemento dell' acqua e in quel dell' aria è vano, perchè nè l' acqua per acqua, nè l' aria per aria si muovono o moverebbon giammai, per qualunque partecipazione altri assegni loro di terra o di fuoco; la terra, per non esser corpo fluido e cedente alla mobilità d' altri corpi, è luogo e mezzo inettissimo a simile esperienza: il vacuo, per detto d'Aristotile medesimo, non si dà, e, benchè si desse, nulla si moverebbe in lui: resta la region del fuoco; ma essendo per tanto spazio distante da noi, quale esperienza potrà assicurarci o avere accertato Aristotile in maniera, che e' si debba, come di cosa notissima al senso, affermare quanto e' produce in confutazion di Democrito, cioè che non più velocemente si muova una gran mole d' aria che un piccola d' acqua? Ma io non voglio più lungamente dimorare in questa materia, dove sarebbe che dire assai: e lasciato anche Democrito da una banda, torno al testo d'Aristotile, nel quale egli si va accingendo per render le vere cause, onde avvenga che le sottili falde di ferro o di piombo soprannuotino all'acqua, e più l'oro stesso assottigliato in tenuissime foglie, e la minuta polvere, non pure nell' acqua, ma nell' aria ancora vadano notando. E' pone che de' continui altri sieno agevolmente divisibili e altri no; e che degli agevolmente divisibili, alcuni sien più e altri meno tali: e queste afferma dovere stimarsi che sien le cagioni. Soggiunge poi, quello essere agevolmente divisibile che ben si termina, e più quello che più, e tale esser più l' aria che l' acqua, l' acqua che la

terra. E ultimamente suppone, che in ciascun genere agevolmente si divide e si distrae la minor quantità che la maggiore.

Qui io noto che le conclusioni d'Aristotile in genere son tutte vere, ma parmi che egli le applichi a particolari, nei quali esse non hanno luogo, come bene lo hanno in altri; come, v. gr., la cera è più agevolmente divisibile che il piombo, e il piombo che l'argento, sì come la cera più agevolmente riceve tutt' i termini che il piombo, e il piombo che l'argento. È vero in oltre che più agevolmente si divide poca quantità d'argento che una gran massa: e tutte queste proposizioni son vere, perchè vero è che nell'argento, nel piombo e nella cera è semplicemente resistenza all'esser diviso, e dov'è l'assoluto è anche il respettivo. Ma se tanto nell'acqua quanto nell'aria non è renitenza alcuna alla semplice divisione, come potremo dire che più difficilmente dividasi l'acqua che l'aria? Noi non ci sappiamo staccare dall'equivocazione: onde io torno a replicare, che altra cosa è resistere alla divisione assoluta, altra il resistere alla division fatta con tanta e tanta velocità. Ma per far la quiete, e ostare al moto, è necessaria la resistenza alla divisione assoluta; e la resistenza alla presta divisione cagiona non la quiete, ma la tardità del moto. Ma che tanto nell'aria quanto nell'acqua la resistenza alla semplice divisione non vi sia è manifesto, perchè niun corpo solido si trova, il quale non divida l'aria e l'acqua ancora: e che l'oro battuto o la minuta polvere non sieno potenti a superar la renitenza dell'aria, è contrario a quello che l'esperienza ci mostra, vedendosi e l'oro e la polvere andar vagando per l'aria, e finalmente discendere al basso, e fare anche lo stesso nell'acqua, se vi saranno locati dentro e separati dall'aria. E perchè, come io dico, nè l'acqua, nè l'aria resistono punto alla semplice divisione, non si può dir che l'acqua resista più che l'aria. Nè sia chi m'opponga l'esemplo di corpi leggerissimi, come d'una penna o d'un poco di midolla di sagginale o di canna palustre, che fende l'aria e l'acqua no, e che da questo voglia poi inferire l'aria esser più agevolmente divisibile

che l'acqua; perchè io gli dirò, che s'egli ben osserverà, vedrà il medesimo solido dividere ancora la continuità dell'acqua e sommergersi una parte di lui, e parte tale, che altrettanta acqua in mole peserebbe quanto tutto lui: e se pure egli persistesse nel dubitare che tal solido non si profondasse per impotenza di divider l'acqua, io tornerò a dirgli ch'ei lo spinga sotto acqua, e vederallo poi, messo ch'e' l'abbia in sua libertà, divider l'acqua ascendendo, non men prontamente ch'e' si dividesse l'aria discendendo: sì che il dire, questo tal solido scende nell'aria, ma giunto all'acqua cessa di muoversi, e però l'acqua più difficilmente si divide, non conclude niente: perchè io all'incontro gli proporrò un legno o un pezzo di cera, il quale dal fondo dell'acqua si eleva e agevolmente divide la sua resistenza, che poi arrivato all'aria si ferma e appena la intacca; onde io potrò con altrettanta ragione dire che l'acqua più agevolmente si divide che l'aria.

Io non voglio in questo proposito restar d'avvertire un'altra fallacia di questi pure, che attribuiscono la cagion dell'andare o non andare al fondo alla minore o maggior resistenza della crassizie dell'acqua all'esser divisa, servendosi dell'esemplo d'un uovo, il quale nell'acqua dolce va al fondo ma nella salsa galleggia, e adducendo per cagion di ciò la poca resistenza dell'acqua dolce all'esser divisa, e la molta dell'acqua salsa. Ma, s'io non erro, dalla stessa esperienza si può non meno dedurre anche tutto l'opposito, cioè che l'acqua dolce sia più crassa e la salsa più tenue e sottile, poichè un uovo dal fondo dell'acqua salsa speditamente ascende al sommo e divide la sua resistenza, il che non può egli fare nella dolce, nel cui fondo resta senza poter sollevarsi ad alto. A simili angustie conducono i falsi principj: ma chi rettamente filosofando riconoscerà per cagioni di tali effetti gli eccessi della gravità de' mobili e de' mezzi, dirà che l'uovo va al fondo nell'acqua dolce perchè è più grave di lei, e viene a galla nella salsa perchè è men grave di quella, e senza intoppo alcuno molto saldamente stabilirà le sue conclusioni.

Cessa dunque totalmente la ragione, che Aristotile soggiugne nel testo, dicendo: Le cose dunque che hanno gran

larghezza restano sopra perchè comprendono assai, e quello che è maggiore non agevolmente si divide. Cessa dico tal discorso, perchè non è vero che nell'acqua o nell'aria sia resistenza alcuna alla divisione; oltrechè la falda di piombo, quando si ferma, ha già divisa e penetrata la crassizie dell'acqua, e profondatasi dieci e dodici volte più che non è la sua propria grossezza: oltrechè tal resistenza all'esser divisa, quando pur fusse nell'acqua, sarebbe semplicità il dire che ella fusse più nelle parti superiori che nelle medie e più basse; anzi, se differenza vi dovesse essere, dovrieno le più crasse esser le inferiori, sì che la falda non meno dovrebbe essere inabile a penetrare le parti più basse che le superiori dell'acqua; e tuttavia noi veggiamo, che non prima si bagna la superficie superiore della lamina, che ella precisamente, e senza alcun ritegno, discende sino al fondo.

Io non credo già che alcuno (stimando forse di potere in tal guisa difendere Aristotile) dicesse, che essendo vero che la molta acqua resiste più che la poca, la detta lamina, fatta più bassa, discenda perchè minor mole d'acqua le resti da dividere: perchè se dopo l'aver veduta la medesima falda galleggiare in un palmo d'acqua, e anche poi nella medesima sommergersi, e' tenterà la stessa esperienza sopra una profondità di dieci o venti braccia, vedrà seguirne il medesimo effetto per appunto. E qui torno a ricordare, per rimuovere un errore assai comune, che quella nave o altro qualsivoglia corpo, che sopra la profondità di cento o di mille braccia galleggia col tuffar solamente sei braccia della propria altezza, galleggerà nello stesso modo appunto nell'acqua, che non abbia maggior profondità di sei braccia e un mezzo dito. Nè credo altresì che si possa dir le parti superiori dell'acqua esser le più crasse, benchè gravissimo Autore abbia stimato nel mare l'acque superiori esser tali, pigliandone argomento dal ritrovarsi più salate che quelle del fondo: ma io dubiterei dell'esperienza, se già nell'estrar l'acqua del fondo non s'incontrasse qualche polla d'acqua dolce che ivi scaturisse: ma ben veggiamo all'incontro l'acque dolci de' fiumi dilatarsi anche per alcune miglia, oltre

alle lor foci, sopra l'acqua salsa del mare, senza discendere in quella o con essa confondersi, se già non accada qualche commozione e turbamento de' venti.

Ma tornando ad Aristotile, gli dico, che la larghezza della figura non ha che fare in questo negozio nè punto nè poco, perchè la stessa falda di piombo o d'altra materia, fattone striscie quanto si voglia strette, soprannuota nè più nè meno: e lo stesso faranno le medesime striscie di nuovo tagliate in piccoli quadretti, perchè non la larghezza ma la grossezza è quella che opera in questo fatto. Dicogli di più, che quando ben fusse vero che la renitenza alla divisione fusse la propria cagione del galleggiare, molto e molto meglio galleggerebbono le figure più strette e più corte, che le più spaziose e larghe, sì che crescendo l'ampiezza della figura si diminuirebbe l'agevolezza del soprannuotare, e scemando quella si crescerebbe questa.

E per dichiarazione di quanto io dico, metto in considerazione che quando una sottil falda di piombo discende, dividendo l'acqua, la divisione e discontinuazione si fa tra le parti dell'acqua, che sono intorno intorno al perimetro e circonferenza di essa falda, e secondo la grandezza maggiore o minore di tal circuito ha da dividere maggiore o minor quantità d'acqua, sì che se il circuito, v. g., d'una tavola sarà dieci braccia, nel profondarla per piano si ha da far la separazione e divisione, e per così dire un taglio su dieci braccia di lunghezza d'acqua; e similmente una falda minore, che abbia quattro braccia di perimetro, deve fare un taglio di quattro braccia. Stante questo, chi avrà un po' di geometria comprenderà non solamente che una tavola segata in molte striscie assai meglio soprannuoterà che quando era intera, ma che tutte le figure, quanto più saranno corte e strette, tanto meglio doveranno stare a galla. Sia la tavola ABDC (*Tav.* I, *Fig.* 16) lunga, per esemplo, otto palmi e larga cinque, sarà il suo ambito palmi venzei, e venzei palmi sarà la lunghezza del taglio ch'ella dee far nell'acqua per discendervi: ma se noi la segheremo, v. g., in otto tavolette, secondo le linee EF, GH ec., facendo sette segamenti, verremo

ad aggiugnere alli venzei palmi del circuito della tavola intera altri settanta di più; onde le otto tavolette così segate e separate avranno a tagliare novanzei palmi d'acqua: e se di più segheremo ciascuna delle dette tavolette in cinque parti, riducendole in quadrati alli circuiti di palmi novanzei, con quattro tagli d'otto palmi l'uno, ne aggiungeremo ancora palmi sessantaquattro, onde i detti quadrati per discender nell'acqua doveranno dividere cento sessanta palmi d'acqua; ma la resistenza è assai maggiore che quella di venzei, adunque a quanto minori superficie noi ci condurremo, tanto vedremo che più agevolmente galleggerebbono: e lo stesso interverrà di tutte l'altre figure, le cui superficie tanto sieno fra di loro simili, ma differenti in grandezza; perchè diminuite e cresciute quanto si voglia le dette superficie, sempre con subdupla proporzione scemano o crescono i loro perimetri, cioè le resistenze che trovano in fender l'acqua: adunque più agevolmente galleggeranno di mano in mano le falde e tavolette, secondo ch'elle saranno di minore ampiezza.

Ciò è manifesto, perchè mantenendosi sempre la medesima altezza del solido, con la medesima proporzione che si cresce o scema la base, cresce ancora o scema l'istesso solido; onde scemando più il solido che il circuito, più scema la causa dell'andare in fondo che la causa del galleggiare, e all'incontro crescendo più il solido che il circuito, più cresce la causa dell'andare in fondo e meno quella del restar a galla.

E questo tutto seguirebbe, in dottrina d'Aristotile, contro alla sua medesima dottrina.

Finalmente, a quel che si legge nell'ultima parte del testo, cioè che si dee comparar la gravità del mobile con la resistenza del mezzo alla divisione, perchè se la virtù della gravità eccederà la resistenza del mezzo, il mobile discenderà, se no soprannuoterà; non occorre risponder altro che quel che già s'è detto, cioè, che non la resistenza alla divisione assoluta, la quale non è nell'acqua o nell'aria, ma la gravità del mezzo si dee chiamare in paragone colla gravità del mobile, la quale se sarà maggiore nel mezzo, il mobile non vi discenderà, nè meno vi si tufferà tutto, ma una parte solamente;

perchè nel luogo, ch' egli occuperebbe nell'acqua, non vi dee dimorar corpo che pesi manco d'altrettant' acqua: ma se il mobile sarà egli più grave, discenderà al fondo, ed occuperà un luogo, dove è più conforme alla natura che vi dimori egli che altro corpo men grave. E questa è la sola, vera, propria e assoluta cagione del soprannuotare o andare al fondo, sì che altra non ve n' ha parte: e la tavoletta degli avversari soprannuota quando è accoppiata con tanto d' aria, che insieme con essa formi un corpo men grave di tanta acqua, quanta andrebbe a riempiere il luogo da tal composto occupato nell'acqua: ma quando si metterà nell'acqua il semplice ebano, conforme al tenor della nostra quistione, andrà sempre al fondo, ben che fusse sottile come una carta.

LETTERA

DI TOLOMEO NOZZOLINI

A MONSIGNOR MARZIMEDICI

ARCIVESCOVO DI FIRENZE (1).

Illustriss e Reverendiss. Signore e Padron mio Colendiss.

Quand' io venni ultimamente in Firenze a baciar le mani a V. S. Illustriss. non avevo, per l' impedimento della mia muraglia, ancor potuto vedere il Trattato del Sig. Galilei, nè altra cosa intorno a questo. Ora che io ho avuto un poco di comodo, l' ho letto con molto mio gusto, se ben non inteso come bisognerebbe, e con la presente m' è piaciuto, più per mostrar d'averla obbedita in leggerlo, che per altro rispetto, dirle qualche cosa in questa materia, se ben tutto sarà cosa frivola e di niun fondamento.

Primieramente, sono tuttavia col Sig. Galilei, che la figura non sia causa di stare o di non stare sopra l' acqua ad alcuna cosa, ma che tutto si deva giudicare dalla gravità. Se sarà grave più che altrettanta acqua, anderà a fondo, se meno, galleggerà. E parmi che la Lega e l' Incognito procedino contra di lui con ingannucci, e non faccino a buona guerra.

La prima cosa, la disputa ha due capi, e mai si viene a cimento se non d' un solo. Vuole la Lega che si pigli questo giudizio non dalla gravità, ma dalla figura, e che però la figura raccolta è cagione d'andare al fondo (e questo è il primo capo), e la figura distesa è cagione del galleggiare (e questo è il secondo). Del primo non s' è mai fatto

(1) Nel Tomo XIII della Parte 2 dei MSS. Palatini esiste una copia di questa lettera di mano di Galileo, col sussidio della quale abbiamo qui corretto molti errori della stessa edizione citata di Firenze.

una parola, e sarebbe pur dovere il mostrare questa verità realmente e non con sofisticherie; che si facesse vedere come una materia più leggiera di egual mole d'acqua ridotta in figura raccolta andasse al fondo, il che non si mostra e non si troverà mai. Sì che essendo in questa parte della figura raccolta la verità col Sig. Galilei, egli ha vinta la metà della quistione, e anco è da credere che il simile avvenga nella parte opposta della figura distesa, se qualche accidente non impedisce.

Quanto al secondo capo di questa figura distesa, tutta la disputa e difficoltà finalmente è ridotta a quell'esperienza dell'assicella d'ebano, che essendo più grave d'altrettanta acqua, con tutto ciò galleggia. A questo risponde il Sig. Galileo, e dice due cose; una (che è la principale e più importante), che questo avviene accidentalmente per conto di quelli arginetti ec., come tutto dimostra esquisitamente nel suo Trattato; la seconda è, che volendo egli render la ragione per la quale si reggono quelli arginetti, dice, che questo avviene per una forza attrattiva e calamitica dell'aria, in virtù della quale l'aria appiccata a quell'assicella la sostiene ch'ella non vadia al fondo. L'Incognito, di queste due cose lascia star la prima, e non distrugge mai in verità questo dogma, cioè, come reggendosi quelli arginetti l'assicella cresce di mole, o almeno, avendo in virtù di essi fatto alzare tant'acqua quanta è la sua gravità, non ne può fare alzar più, perchè il più leggiero non alza il più grave, e per questo non può andar più giù, e non si profonda.

Come io dico, se si guarda bene, questa verità non è mai distrutta dall'Incognito, ma fa bene una grand'invettiva contro al secondo; cioè mostra che la cagione del reggersi quelli arginetti non vien da virtù calamitica dell'aria, ma dalla siccità dell'ebano ec., come si vede nel suo libro a fac. 11, ver. 32. Ora, dico io, questo non fa a proposito. Regghinsi gli arginetti con qual cagione vogliano essi, pur che si regghino, e reggendosi siano cagione che l'assicella abbia alzato acqua pari alla sua gravità, e non ne potendo alzar più, non possa anco andar più a basso. Contro a questo, che è l'importanza del fatto, dovrebbe proceder l'Incognito, e mostrare come quelli arginetti non son causa di questo, e come levandogli via, l'assicella si regge in ogni modo; ed egli lascia questo, e fa una grande sparata contro all'accessorio, cioè contro alla ragione assegnata del reggersi gli argini. Che importa a me che questa non sia la vera cagione di reggergli? Basta che si regghino, e che da questo proceda che la tavoletta non si profonda; e a voler mostrare il contrario, sono obbligati a mostrare che la tavoletta senz'essi si regga ad ogni modo, il che

non faranno mai; sicchè essendo questi arginetti cagione di regger l'assicella, e non dependendo loro dalla figura, ma dalla siccità dell'ebano o da altro, la figura non ha parte in questo galleggiamento: e che ciò non penda dalla figura è manifesto, perchè bagnando l'assicella, la figura rimane quella medesima, e nondimeno gli argini non si reggono, e la tavoletta va al fondo. Il dir poi, che quando si bagna l'assicella, o quando se gli chiudono sopra quelli arginetti, quell'acqua la pigne al fondo, questa è un'ostinata sofisticheria, e una meschinissima fuga, perchè l'acqua in proprio loco *non gravitat*; e quella cosa, che per sua natura non va al fondo, se avesse sopra di sè mille bráccia d'altezza d'acqua, mai sarebbe rattenuta, non che pinta al fondo; tanto manco avrà questa potestà quella pocolina d'acqua, che si chiude sopra l'assicella: oltre all'esserci poi quell'efficacissima ragione addotta dal Sig. Galilei nel suo trattato a fac. 50, ver. 29, alla qual non mi par che si possa opporre cosa alcuna.

Quanto alla cagione del reggersi detti arginetti, veramente par cosa dura affermare che questo proceda dalla virtù attrattiva dell'aria. Prima, perchè bagnata che sia l'assicella, se ben si riporta in alto al contatto dell'aria, nondimeno gli arginetti non si reggono più, e l'aria perde quella virtù senza vedersi perchè. Dipoi non si vede mai attrazione di cosa alcuna contro alla sua natural propensione, se non per causa di fuggir il vacuo, alla qual cosa non si può ridurre il nostro caso; e però a quella esperienza, che pone il Sig. Galilei a fac. 53, ver. 21, di quel bicchiere rivolto all'ingiù, direi, che quella cera seguita in su l'aria di quel bicchiere *ratione vacui*, perchè tirandolo in su con qualche velocità, bisogna che quel che v'è dentro lo seguiti, siccome alzata con velocità la coperta d'un libro, si tira dietro due o tre carte, ma alzata lentamente non ne tira alcuna. Similmente se quel bicchiere fusse alzato lentissimamente, non tirerebbe la cera; dico lentissimamente, perchè quella cera è tanto lieve nell'acqua, che ogni minima velocità cagiona in lei il seguitare *ratione vacui*. Oltrechè se bagnando l'assicella, tutto l'elemento dell'aria non può far di nuovo seco il contatto attrattivo, tanto manco lo potrà fare quella poca aria racchiusa nel bicchiere. Sì che per fuggire ancora quella caravana d'inconvenienti addotti dall'Incognito a fac. 10 e 11, io non direi che l'attrazione dell'aria fosse quella che cagionasse gli arginetti e che ritenesse l'assicella, ma direi con lo stesso Incognito, fac. 11, ver. 32, che essendo naturalmente pugna fra l'umido e il secco, e cercando tutte le cose la sua unione e conservazione, l'aridità dell'assicella, e il desiderio dell'acqua di conservarsi unita, fanno

che l'acqua va a rilente a scorrer sopra l'asciutto di quell'assicella, e così forma quelli arginetti; sì come ancora una gocciola d'acqua posta su qualche cosa arida si rotonda, e si raccoglie come se non fusse fluida, ma posta nel bagnato subito si spiana e sparge; e però direi che quelli arginetti non fossero altro che una moltitudine di gocciole unite per lunghezza, che sfuggono di spianarsi sopra l'arido di quell'assicella, ma quando la trovano bagnata, non reggono argine, ma si spargono, e la tavoletta si profonda. Ma siasi questa la cagione di questo, o non sia, purchè ciò non venga dalla figura, la posizione del Sig. Galilei con tutto ciò resta illesa, e però tutto è vano quello che in questo proposito gli oppone l'Incognito a fac. 14, ver. 19. Perchè se ben con l'imposizione di quella falda di piombo sopra l'assicella si togliesse, come egli pensa (il che però non credo), il contatto dell'aria, non si torrebbe già l'aridità predetta, la quale è la vera cagione di sostener gli argini, e di far galleggiar l'assicella, la quale non depende dalla figura, come sopra si è detto; e questo mi basti per ora intorno a questo proposito. Entrando poi in altro ragionamento intorno a questi arginetti, m'assicurerei quasi a dire, che il Sig. Galilei si possa in parte essere ingannato in quelle dimostrazioni ch'ei fa a fac. 66, dove mostra che si possino far piramidi, e coni, che poste nell'acqua bagnino solamente la superficie della base; il che io stimo non esser interamente vero, e tutto penso che proceda da questo, perchè egli dice che gli arginetti si reggono totalmente sopra l'assicella, che lasciano non solamente asciutta, ma ancora libera e scoperta tutta la sua superficie, come si vede nelle figure che egli ne descrive a fac. 48 e fac. 61, le quali stanno come qui di contro (*Tav.* II, *Fig.* 1), dove gli arginetti AC, DB non cuoprono punto la superficie AB dell'assicella posta nell'acqua; il che se stesse così, sarebbe vero tutto quello che dimostra in detta speculazione di piramidi a fac. 66. Ma io penso, e così anche mi par di vedere nell'atto stesso dell'esperienza, che detti argini si sporghino sopra la superficie dell'assicella a guisa di mezzo cerchio, e ne ricuoprino, o più tosto adombrino senza bagnarla tutto quello che può ricuoprire detto mezzo cerchio, come si vede pur nella figura, nella quale penso che gli arginetti stiano incurvati sopra l'assicella, come stanno MN, ST. E questo è conforme a quello, che è detto di sopra, che detti arginetti son quelle gocciole d'acqua, che resistendo all'asciutto dell'assicella, sostengono di rotondarsegli addosso più tosto che spargervisi sopra. E però dico, che stando la cosa in questo modo, non può mai una materia alzarsi in figura di piramide o di cono, che i suoi lati non percuotino in quel

semicircolo delle gocciole e degli argini, e lo rompino, e per conseguenza si bagneranno alquanto. E per questo le piramidi e i coni reggono minori arginetti, che non fanno quelle figure che finiscono di sopra in superficie piana, e tanto minori quanto più sono auzze e sottili: e perciò potrebbe anco patire qualche difficoltà quello che da lui è dimostrato a fac. 73, ver. 25, in materia di queste piramidi; ma è cosa tanto minima, che non porta il pregio a ragionarne.

Resterebbe ora a dire qualche cosa intorno alle parole o autorità d'Aristotile nell'ultimo de' Libri del Cielo, circa le quali dico che io le studierò un poco più per agio; per ora ho studiato quelle prime, dove dice: le figure non son cause che le cose si muovino in su o in giù assolutamente, ma che si muovino tarde o veloci. E però in questo proposito mi piace di rispondere all'argomento del Sig. Giorgio Greco: se la figura lata è cagione di moto tardo, e la più lata di più tardo, e così successivamente, bisognerà in ultimo venire alla quiete, altrimenti si darebbe processo in infinito in quella tardità di moto. A questo io rispondo in più modi. Prima, questo avrebbe anche a verificarsi nelle cose che si muovono per l'aria, cioè se il legno o il ferro in forma lata si muove tardi per l'aria, e più lata più tardi, e così successivamente, giugneremo finalmente a una tanto lata, che si fermi nell'aria, il che credo che non gli verrà mai fatto; e se questo modo d'argomentare non vale nell'aria, non lo voglio anco accettare nell'acqua.

Secondo, la tardità del moto pende dalla latitudine della figura, e la maggior tardità dalla maggior latitudine, e perciò l'infinita tardità dall'infinita latitudine; e non può mai condurmi all'infinito nella tardità se prima non pone l'infinito nella latitudine, e però ha da dar di cozzo nell'infinito prima egli che io. È una bella cosa volere che sia impossibile a me ritardare infinitamente il moto, e pendendo questo dal crescere infinitamente la figura, volere che questo accrescimento infinito sia concesso a lui: se non me ne mostra qualche privilegio, non gli voglio credere. Ben pens'egli che abbino a mancar prima i numeri a me che a lui: egli attenderà a crescere la figura lata da 2 braccia a 4, e poi a 20, e poi a 100, e così successivamente, ed io attenderò a crescer il tempo di quel moto da 2 ore a 4, e poi a 20, e poi a 100, e così successivamente tanto quanto farà egli, e prima ha da venire l'impossibile addosso a lui che a me.

Ma io non vorrei che per qualche via mi mostrasse d'aver potestà di formare l'infinito nelle figure late, e io restassi a piedi; però voglio mostrar ancor io un privilegio ottenuto dalla corte della

Quantità, di poter nella metà di suo distretto e dominio formar l'infinito a mio beneplacito. Il privilegio comincia così: *Continuum est divisibile in infinitum.* Ora io dirò così: Quando io vengo a Firenze, piglio un cavallo a vettura; qualche volta me n'è dato uno che in un'ora fa tre miglia, un'altra volta qualch'un altro più agiato che ne fa due, potrei anche averne uno che ne facesse un solo, o vero un mezzo, e potrebbe anco farne la metà di quel mezzo, e forse la metà di quel restante, e così successivamente in infinito, senza che io venissi mai a uno che si movesse tanto tardi che stesse fermo, e tutto in virtù di quel privilegio. Ora facciasi conto che quei cavalli siano le forme late, che il resto poi cammina per i suoi piedi alla soluzione dell'argomento. Nè si maravigli VS. Monsig. Illustriss. che io ragioni così burlando di questa materia, perchè ho imparato dall'Incognito, che propone le sue soluzioni a fac. 14 ver. 21, e a fac. 20 ver. 20, con tanto bello apparato di parole marziali, e con tanti termini di scherma, che mi par di sentirli uscir fuori con la picca in spalla a suon di trombe e di tamburi, e parmi di sentir appunto il capitan Cardone quando sballa le sue prodezze in scena. Ma per non la tediar più con questi miei ragionamenti di poca sustanza, volentieri fo fine, baciandole umilmente le mani, e pregandole da Dio ogni contento.

Il dì 22 di Settembre.

LETTERA

DI GALILEO GALILEI

AL SIGNOR TOLOMEO NOZZOLINI (1).

Molto Illustre e Molto Reverendo Signore,

Sendomi occorso alli giorni passati venire a Firenze per servizio particolare del Sereniss. Granduca mio Signore, mi sono incontrato in una costituzione d'aria tanto nemica alla mia complessione, che m'è stato forza in capo a quattro giorni mettermi in letto con acerbissimi dolori di gambe, cagionatimi da freddure ed umidità; questi cessati in gran parte, pur mi vanno trattenendo in letto debole ancora per la febbre che in lor compagnia m'assalì; in tanto mi è accaduto, nell'esser visitato da alcuni gentiluomini amici miei, sentir leggere la copia d'una lettera scritta più tempo fa da V. S. all'Illustrissimo e Reverendissimo Monsig. Arcivescovo nostro in proposito di certe scritture uscite fuori in contradizione al mio trattato delle cose che stanno su l'acqua ec., la qual lettera mi è piaciuta assai, essendo scritta da persona che tanto intende, e da me per lunghissimi tempi molto stimata; e tanto più ne ho sentito piacere, quanto ella con quella libertà, che mai non dovrebbe separarsi dal vero modo di filosofare, approva quello che gli par degno d'assenso, e riprova il contrario; la qual maniera da me amatissima m'ha porto ardire di scrivere a V. S. queste poche righe con simile li-

(1) MSS. Pal. Parte 2, Tomo XIII, autografa in parte.

bertà, stimando ch'ella sia per gradirle e forse per aderire più interamente alla mia opinione, dopo che meglio averò aperto il senso de' miei concetti in quei pochi particolari, nei quali ella dissente da me; se bene, come ella benissimo nota, quand' anco fossero miei errori, poco ajuto apporterebbero al-l' avversa lega, essendo cose nè essenziali, nè principali nella quistione che si tratta; e come quello che bisogna ch' io legga con gli occhi d' un altro e scriva con l' altrui mano, non potendo ordinar discorso molto metodico, mi governerò con l' andar toccando quei dubbi, che V. S. promuove, e quelle cose, nelle quali io mi conosco bisognoso d' un poco di più manifesta esplicazione, seguendo quell' ordine che tali dubbi tengono nella sua giudiziosa lettera. E prima V. S. nomina come mia introduzione certa virtù calamitica, con la quale io voglio che l' aria aderendo all' assicella d' ebano la sostenga senza lasciarla sommerger sotto l' acqua. Ora in questo particolare è bene che V. S. sappia, che questo termine di virtù calamitica non è mio, ma d'un cavalier principale, discorde dalla mia opinione ed aderente agli avversari, il quale trovandosi presente in certa occasione, che piacque a queste Altezze Sereniss. di vedere alcune esperienze in questo proposito, dove assistevano alcuni altri de' miei avversari, mentre io mostrava come una sottil falda d' argento notava tra gli arginetti dell' acqua, e di tal effetto attribuiva la cagione all'aria contenuta dentro ad essi arginetti e contigua alla falda, avvegnachè quello che si trovava sotto il livello dell' acqua era una mole non più grave d' altrettanta mole d'acqua; nè sendo, per quello che io stimo, restato il detto cavaliere ben capace della maniera, con la quale io diceva esser l' aria cagione di ciò, proruppe a dirmi, presenti loro Altezze e molti altri signori: Adunque voi vorrete dare all' aria una virtù calamitica, con la quale ella possa col solo toccamento reggere i corpi a sè contigui? onde poi venendomi nel Trattato occasione di far menzione del modo, col quale l' aria cagioni la quiete alle falde gravi più dell' acqua, dissi, volgendomi agli avversari, de' quali, come ho detto, più d' uno assistevano in contradizione alle sopraddette esperienze: E questa,

signori avversari, è quella virtù calamitica, con la quale l'aria ec., alludendo a quell' attributo di virtù calamitica stato già profferito alla presenza di loro Altezze. Ma che più? sè io in quel luogo esplicando assai diffusamente la causa di tal' aderenza dell' aria con la falda, la referisco sempre al solo contatto esquisito, e ne adduco esempi di altri corpi di superficie terse e che esattamente si combagiano, senza mai nominar virtù di calamita, perchè debbe essermi attribuito quel ch' io non dico? e perchè si dee pospor quel ch' io dico in termini propri, chiari ed amplamente diffusi, a una parola sola metaforicamente detta? detta, dico, per rammentarla ai suoi introduttori, acciò conoscano come ella non è da me reputata per vera, ed acciò essi ancora possano restar di ciò capaci, considerando quello che nelle parole immediatamente precedenti ho detto. Ma i medesimi avversari, come poverissimi, anzi ignudi totalmente di niuna difesa, s'inducono, astretti da estrema miseria, a confessar per errori e fallacie le lor medesime proposizioni, non potendo trovarne tra le mie, pur che resti loro un poco di speranza di poterle vendere per cose mie, facendo sovvenire al lettore lo strano partito del rival di Grifone alla cena di Norandino. La principal radice di tutti gli errori de' miei avversari e contradittori depende dal non aver mai potuto intendere il modo, col quale io dico che l'aria contenuta dentro agli arginetti è cagione del galleggiare della falda; il qual modo non è nè per attrazione, nè per virtù calamitica, ed in somma non è per nissun nuovo accidente o affezione, oltre alla prima unica e sola cagione del galleggiare di tutte l' altre cose che galleggiano; la quale perchè è una sola, vera, propria, conosciuta e intesa da me e da altri, non ammette distinzione veruna *per se, per accidens*, *proprie vel improprie*, *absolute vel respective;* alle quali distinzioni sono necessitati di ricorrere per ajuto quelli che non conseguiscono l' intera cognizione delle cause vere, proprie ed immediate dei loro filosofici problemi. Ogni solido galleggiante, che si ponga nell'acqua, discenderà sin tanto che il luogo, che da sè verrà occupato sotto il livello dell'acqua, sarà capace di tant'acqua, che assolutamente pesi quanto il medesimo solido: onde sem-

plicemente ed universalmente considerata qualunque mole che galleggi, e la buca che da essa mole vien fatta nell'acqua, sempre, senza bisogno mai d'eccezione alcuna, accade ed è vera questa proposizione, che tant'acqua, quanta anderebbe a riempiere quella buca, pesa a capello quanto tutta quella mole che galleggia; nè mai accade altrimenti, nè mai si troverà cosa alcuna che galleggi e faccia altro che questo unico, solo e semplice effetto. Che se la mole posta nell'acqua sarà di tanto peso, che giammai accader non possa che l'acqua contenuta nella buca, che detta mole farà nell'acqua, pesi quanto tutta la detta mole, ella giammai non galleggerà, ma indubitabilmente e senza alcun rimedio discenderà in fondo; e queste due conclusioni torno ancora a replicare che non ricevono eccezione alcuna, ed abbracciano tutti i possibili casi di tutte le moli, le quali galleggino o vadiano al fondo, senza aver bisogno d'altre considerazioni di figure, di siccità, di *per se*, di *per accidens*, di *simpliciter*, di *respective* ec., ed in somma di nessun'altra cosa. Un'oncia di piombo figurato in una palla, e posto nell'acqua con qualsivoglia diligenza, non resterà mai a galla. Perchè? perche mai non può accadere che nella buca, che mediante la sua imposizione si fa nell'acqua, possa capire tant'acqua, che pesi quanto quell'oncia di piombo. La medesima palla di piombo schiacciata e ridotta in una falda sottile come una carta, posata leggermente per piatto sopra l'acqua, si ferma galleggiando, e non andrà in fondo. Perchè? perchè la detta falda fa nell'acqua una buca capace di tanta acqua, che pesa quanto lei stessa e niente più: e qual è questa buca? non già il solo spazio occupato dal piombo, perchè tant'acqua quant'è quel piombo non pesa nè anco la duodecima parte di quel ch'egli stesso pesa: ma se si considera l'effetto della detta falda nell'acqua, si vedrà lei esser molto inferiore alla superficie dell'acqua, ed aver fatta in essa una buca capace di più di dodici di tali falde, sì che in somma ed in effetto l'imposizione di questa falda di piombo si vede aver incavato nell'acqua una buca giustamente capace di tant'acqua, che peserebbe quanto l'istessa falda; onde conforme all'universal regola posta di sopra, ella non s'affonda

più, ma si ferma e galleggia. La buca si vedrà considerando diligentemente intorno al perimetro della falda, dove si vedranno gli argini declivi descendenti dall' universal superficie di essa acqua. Che poi questi argini aquei non si rompano, scorrendo l' acqua ad ingombrare la detta buca o cavità, io poco mi curerò (come ben nota anco V. S.) che altri lo ascriva o a desiderio che abbiano le parti dell' acqua di stare unite, o alla siccità della falda che contrasta con l' umido dell' acqua, o all' aderenza dell'aria alla falda, che per un poco resista all' impulso che gli fa l' acqua circonfusa, perchè ciò niente importa alla nostra principal quistione, per la quale solamente basta verificarsi questo, che l' imposizione della falda di piombo fa nell' acqua tanta buca, che capisce tanta acqua che pesa quanto la falda, per lo che ella non può discendere. Ma quando io dovessi *ex professo* trattare il problema: Onde avvenga che tali arginetti si sostèngano, come anco sopra una superficie asciutta si mantengano eminenti gocciole d' acqua in figura di porzione di sfera, ed anco falde larghissime d' acqua profonde quanto è la costa d' un coltello pur si mantengano senza spianarsi interamente; quando, dico, io dovessi di tali effetti assegnar ragioni, veramente io non ricorrerei a por desiderj di conservarsi o di altro nelle cose inanimate, nè meno a nimicizie che abbia l' umido col secco, perchè non mancano esperienze dimostranti tutto l'opposito, che l'aridezza e siccità mostra di tirare a sè le cose umide, e più presto ne attribuirei la cagione, come ho fatto, all' ambiente, e di più al contatto delle particole minime dell'acqua, le quali, come accade a tutti gli altri corpi che si toccano, resistono al separarsi e staccarsi: nè però darei io attacco a questi avversari di levarmisi contro, dicendo che io pur verrei a conceder nell' acqua resistenza alla divisione, onde in conseguenza una tal resistenza venisse a poter esser cagione di vietare il moto alle falde larghe ec.; perchè io fo grandissima differenza tra il separare interamente due corpi che si toccano, e l'andar essi mutando toccamenti: come se, per esempio, io m' immaginassi due perfettissime sfere di calamita toccantisi, queste resisterebbero molto al separarsi l' una dal-

l'altra, ma niente insensibilmente farebbero resistenza al soffregarsi insieme mutando in mille modi i loro toccamenti, purchè altri non le volesse staccare. Ora così s'immagini V. S. l'acqua esser un aggregato d'innumerabili sferette minori d'ogni nostra immaginazione, le quali toccandosi, ed essendo assolutamente rotonde, niuno contrasto fanno all'andar permutando i loro toccamenti, purchè non restino prive di altri simili, ma resistono bene alquanto quando una parte di loro si ha totalmente a staccare e separare dall'altre. Ma quest'è materia assai difficile ad esser chiaramente spiegata, e richiederebbe lungo discorso, e copioso d'esperienze e di particolari osservazioni, dal quale mi sono astenuto, non essendo più che tanto necessario nel mio Trattato, e ne ho solamente voluto accennare un piccolissimo saggio a V. S.; il che non avrei fatto quando questa lettera dovesse esser veduta dall'universale, perchè so che nelle persone d'intelligenza non superiore alla mediocrità, col dirne tanto succintamente, più presto avrei destato confusione, che aperto la strada al poter filosofare intorno a tal materia, della quale forse con più opportuna occasione tratterò più diffusamente, e tenterò di stabilire la mia opinione più diffusamente con ragioni ed esperienze. Ma seguendo i particolari della lettera di V. S., ella avvedutamente nota qualmente gli avversari, nel voler confermare come la figura larga sia bastante a proibire il moto a quei corpi, che rispetto alla maggiore o minor gravità si muoverebbero, hanno tralasciato il provare con ragioni o esperienze come l'istesso effetto accaggia nelle materie men gravi dell'acqua, le quali (se vera fosse la loro opinione) dovrebbono, qualunque volta fosser fatte in figura raccolta, per la strettezza della figura, discendere, ed all'incontro fatte in figura larga dovrebbono non ascendere dal fondo in su, il che, com'ella ben nota, non mostreranno mai. E questo luogo di V. S. mi ha fatto sovvenire il modo d'ordinare un argomento solo potente a convincere qualsivoglia repugnante, e mostrare speditamente come, nè anco nei corpi più gravi dell'acqua, la figura non opera niente nel loro galleggiamento. Niuno negherà esser nei corpi naturali una qua-

lità, mediante la quale alcuni di loro discendano nell' acqua, ed altri ascendano e galleggino, e questa è la maggior o minor gravità d'esso corpo rispetto all'acqua; sì che assolutamente i corpi più gravi dell' acqua, per quel che dipende dalla loro gravità, vanno al fondo, ed i men gravi vengono a galla. Si muovono alcuni e dicono esserci un altro accidente, il quale aggiunto a tali materie è bastante a fare che esse contrariamente operino, cioè che quelle, benchè più gravi dell'acqua, non discendano, e queste, benchè men gravi, non ascendano; e questo accidente dicono esser la figura. Io soggiungo e domando, se per far che i corpi più gravi dell' acqua, e però (per quanto dipende dalla gravità) disposti al discendere, non si profondino, ogni sorta di figura è bastante, o pur tal proibizione dipende non da qualunque figura in universale, ma da alcune particolari solamente. Non mi può esser risposto, tale impedimento dipender da ogni sorta di figura indifferentemente, perchè a questo modo niun corpo più nell' acqua si profonderebbe, non si dando corpo che di qualche figura non sia figurato: adunque è necessario dire, che tal proibizione alla scesa dipenda solamente da alcune figure particolari. Ora se così è, resta necessario che tra le figure ve ne siano alcune, le quali non impediscano i corpi più gravi dell' acqua, sì che essi non esercitino quello puro e semplice talento che dipende dalla lor gravità; ond' io, passando un poco più avanti, domando che mi sia assegnata alcuna di quelle figure, le quali non alterano l' assoluta inclinazione ed operazione, che dipende dalla semplice gravità del mobile. Mi viene, per esempio, risposto, una di tali figure esser la sferica. Adunque, soggiungo, se la figura sferica non altera niente l' inclinazione e l' effetto che dipende dalla semplice ed assoluta gravità del mobile, impossibil cosa sarà il formare d'alcuna materia più grave dell' acqua una sfera, la quale per causa della gravità vadia al fondo, e che poi anco la medesima galleggi in quella maniera che fa l' assicella o falda degli avversari, perchè non esercitando ella altra operazione che quella che dipende dalla gravità, impossibil cosa è che in virtù d' essa medesima gravità galleggi ed anco vadia al

fondo. Ma io ho dimostrato con ragioni e con esperienze potersi fare una palla ed ogn' altra sorta di figura, la quale galleggi e vadia al fondo nel modo medesimo che la falda delli avversari, adunque tal effetto non si può nè si dee attribuire in conto alcuno alla figura.

Ma passando più oltre ne' particolari contenuti nella lettera di V. S., ed ammettendo per ora quello che ella prudentemente dice, che mai non si vede fare attrazione di cosa alcuna contro alla sua natural propensione, se non per causa di fuggire il vacuo, alla qual cosa soggiugne non potersi ridurre il nostro caso; rispondo, ch' io non ho mai avuta altra intenzione circa il modo, col quale l' aria sia causa del galleggiar della falda, se non perchè seguendo l' aria la falda discendente sotto il livello dell' acqua, ella insieme colla falda è causa che s' alzi tant' acqua, che più non può esserne alzata dal peso d' essa falda, sì che la causa prossima ed immediata di tal galleggiamento è l' unica e sola già dichiarata, cioè la gravità dell' acqua e suoi momenti superiori alla gravità e momenti della falda; e se attentamente si considererà ciò che io ho scritto, credo che finalmente apparirà il tutto risolversi in questo concetto. Non voglio già restar di dichiararmi meglio intorno al modo, col qual la palla di cera si solleva dal fondo dell' acqua in virtù dell' aria che se le manda col bicchiere inverso; il qual modo non è altrimenti per attrazione di vacuo, mentre che il bicchiere con velocità s'alzasse, anzi è necessario sollevare il bicchiere lentissimamente dando tempo che l' acqua possa subentrare a suo bell' agio a proibire il vacuo; ma la causa del sormontar la palla è l'aria che le resta contigua: però noti V. S. come procede l' esperienza. Fassi una palla di cera grande come una noce in circa, e si procura farla liscia al possibile, che si farà con l'andarla ammaccando leggermente con un vetro terso e lustro; di più si librerà con un poco di piombo postovi dentro, sì che sommersa sott'acqua discenda, ma con poca forza, al fondo: questa medesima palla posata leggermente nell'acqua, farà la sua superficie di sopra, mentre sia asciutta, i suoi arginetti, i quali per l'aria in essi contenuta la sosterranno: ma

rompendo detti argini, discenderà in fondo, come più grave dell'acqua, e vi resterà; ma spingendole sopra il bicchiere inverso pieno d'aria, come prima detta aria arriva alla palla, l'acqua scacciata dall'aria cede, lasciando parte della palla scoperta e totalmente asciutta, per esser la cera ben tersa e per natura alquanto untuosa; il che V. S. potrà vedere per la trasparenza del vetro: onde intorno a quella parte di superficie rimasta, come io dico, asciutta, e circondata dall'aria che è nel bicchiere, tornano a farsi li suoi arginetti, per lo che tirando in su pian piano il bicchiere, l'acqua stessa che lo seguita riconduce in su la palla galleggiante e sostenuta non per attrazione di vacuo o d'altro, ma dall'aria contenuta dentro alli arginetti nel modo dichiarato; ed usando diligenza nel separare il bicchiere dall'acqua, sì che ella non si agiti, nè ondeggi, la palla resta come prima a galla. Questo dunque è il modo, col quale l'aria concorre al galleggiamento dei corpi più gravi dell'acqua. E di qui si potrà raccorre quanto semplice cosa sia quella che propone l'Incognito per distruggere l'operazione che io attribuisco all'aria, mentre che egli vuole, con l'occupar lo spazio compreso tra gli arginetti, scacciarne l'aria, ed in conseguenza rimuovere, come egli si persuade, la sua operazione: e non è potuto restar capace come io non attribuisca la causa del galleggiare all'aria solamente, congiunta con l'assicella o falda di piombo, in modo tale che io escluda da tal operazione tutte l'altre materie; anzi do io tal facoltà ad ogn'altro corpo leggiero, il quale congiunto con la falda di piombo cagioni nel discender di lei nell'acqua una buca tanto capace, che l'acqua che bisognasse per riempierla non pesasse meno della mole del piombo od altra materia, ma aderente, contenuta nella detta buca sotto il livello dell'acqua. E se io ho nominato più l'aria che altra materia, è stato perchè nell'esperienze prodotte dagli avversari di falde e d'assicelle, il corpo leggiero ad esse congiunto è stato aria; ma il medesimo accaderà se in cambio d'aria si accoppierà con la falda di piombo sughero o materia leggerissima, tanto che l'Incognito, per quello ch'io comprendo, non ha avvertito che mentre egli rimuove

dall' assicella l'aria contenuta tra gli arginetti con l' occupare quello spazio con una piastra di piombo poco minore di esso spazio, ma sostenuta con la mano, sì che ella non tocchi nè gli argini, nè l' assicella, non ha, dico, avvertito che nel levargli l' ajuto dell' aria glie ne conferisce un altro maggiore o uguale a quello ch' egli toglie; imperocchè rimovendo l' aria sostituisce in suo luogo altrettanto spazio vacuo, che sicuramente pesa meno dell' aria rimossa, onde se tal aria rimossa, in virtù della sua leggerezza, sosteneva la falda, che farà altrettanto vacuo più leggero di quella? Ma che in luogo dell' aria (per quello che appartiene all' assicella) se gli contribuisca altrettanto vacuo, è manifesto, perchè quel corpo solido, che altri sostiene colla mano sopra l' assicella, senza ch' ei la tocchi, non pesa punto sopra di quella, onde resta un semplice spazio senza gravezza alcuna, e pur seguita a mantenere l' istessa buca nell' acqua capace di tant' acqua, che peserebbe non meno di essa falda. Onde l' Incognito più apparente ragione averebbe di maravigliarsi come per tal rimozione di aria la detta assicella non galleggiasse meglio, e, come si dice, respirasse alquanto, che egli non ha di maravigliarsi come ella non si profondi.

Io debbo restar con obbligo a quest' Incognito, poichè con questa sua fallace sottigliezza mi ha dato occasione di trovarne un' altra non minore, ma vera, per la quale io posso dimostrare come il rimuovere nel modo esposto dall' Incognito l'aria contenuta dentro alli arginetti, non opera niente circa all' apportar cagione di profondarsi più o meno l' assicelle: anzi dico di più, che galleggiando qualunque grandissimo vaso di rame, o d'altra materia più grave dell'acqua, in virtù dell'aria contenutavi dentro, il rimuoverla con l'imposizione di un corpo (ma che però non tocchi il vaso) non opera parimente niente. Ma che dirà V. S. se io mostrerò che un vaso che galleggi, sendo anco ripieno d' acqua, non farà mutazione alcuna, se con l' imposizione d'un solido nel modo detto si caverà quasi tutta l'acqua che in esso vien contenuta? Ma per ben dichiarare il tutto, ed insieme accrescer la maraviglia, intendasi (*Tav.* II, *Fig.* 2) un cilindro solido AB *di materia più*

grave in specie dell' acqua fermato immobilmente e sostenuto in A; dipoi intendasi il vaso CDE capace della mole AB e di poco più, il qual vaso sendo separato ed allontanato da esso cilindro AB sia ripieno d' acqua, della quale ne capisca per esempio 100 libbre; dipoi posto sotto il solido fisso AB, lentamente s' innalzi verso esso solido, in guisa che entrandovi egli dentro faccia appocò appoco traboccar fuori l'acqua, secondo ch' esso vaso CDE si anderà elevando. Ora io dico, che quella persona che anderà alzando detto vaso contro al solido AB sempre sentirà il medesimo peso, benchè di mano in mano vadia uscendo fuori l' acqua, nè meno si sentirà aggravare, dopo che nel vaso non sarà rimaso più di due o tre libbre d' acqua, di quello che egli sentisse gravarsi quando era del tutto pieno, ancorchè il solido AB non tocchi il vaso, ma stia, come s' è supposto, fissamente ed immobilmente sostenuto in A. Ciò potrà per esperienza esser fatto manifesto ad ognuno, ma oltre all' esperienza non ci manca la ragione. Imperocchè considerisi come la potenza sostenente il solido in A, mentre esso era fuori di acqua, sentiva maggior peso, che dopo che il solido B è immerso nell' acqua, perchè non è dubbio alcuno, che se io reggerò in aria una pietra legata ad una corda, sentirò maggior peso, che se alcuno mi vi sottoponesse un vaso pieno d' acqua, nel quale detta pietra restasse sommersa; scemandosi dunque la fatica nella virtù che sostiene il solido AB, mentre e' si va immergendo nell' acqua del vaso CDE, che lo va ad incontrare, nè potendo il peso di questo andare in niente, è forza che s' appoggi nell' acqua, ed in conseguenza nel vaso CDE, ed in quella virtù che lo sostiene; e perchè noi sappiamo, che ogni solido più grave in specie dell' acqua, e che in essa si demerge, va di mano in mano perdendo di peso, tanto quant' è il peso d' una mole d' acqua uguale alla mole del solido demersa, facilmente intenderemo tanto andare scemando la fatica della virtù sostenente il solido AB in A, quanto l' acqua va scemando la gravità di esso solido: adunque il solido AB va gravando sopra alla forza sostenente il vaso CDE tanto quanto è il peso d' una mole d' acqua uguale alla mole del

solido demersa: ma alla mole del solido demersa è di mano in mano uguale la mole dell' acqua che si spande fuori del vaso, adunque per tal' effusione d' acqua non si scema punto il peso che grava sopra la virtù che sostiene il vaso. Ed è manifesto che il solido AB, se ne scaccia l' acqua del vaso, nientedimeno con l' occuparvi il luogo dell' acqua scacciata vi conserva tanto di gravità, quanta appunto è quella dell' acqua che si versa. Sul fondamento di tal verità, chi facesse un vaso di legno simile al CDE, e l' empiesse d' acqua totalmente, e lo mettesse poi in altra maggior conca d' acqua, nella quale e' galleggiasse, potrebbe, coll' immergervi un solido più grave in specie dell' acqua, e simile all' AB, sostenuto con mano sì che e' non toccasse il vaso CDE, scacciarne quasi tutta l' acqua senza veder fare una minima mutazione ad esso vaso circa il demergersi più o meno; e così verrebbe in certezza, che il solido AB, sebbene scaccia l'acqua del vaso, nientedimeno, col solo occuparvi il luogo dell'acqua scacciata, vi conserva tanto di gravità quanto appunto è quella dell'acqua scacciata. Se questo fusse stato saputo dall'Incognito, avrebbe altresì compreso come il solido di piombo, che è collocato nella cavità delli arginetti, scaccia ben l' aria ch' ei vi trova, ma egli stesso conferisce a quella che vi resta tanto appunto de' suoi propri momenti, quanto era il momento dell' aria scacciata. Bisognava che l' Incognito, se desiderava veder ciò che operi l' aria accoppiata con un solido, glie l' unisse prima, e poi la rimovesse, ma senza sostituire in luogo di quella altra cosa, che potesse far l' effetto stesso ch' ella faceva prima: ed un modo assai spedito per veder ciò sarebbe per avventura questo. Facciasi un vaso di vetro simile all' ABC (*Tav.* II, *Fig.* 3) di qualsivoglia grandezza, col collo AB lunghetto alquanto, ma stretto; e nel fondo C se gli attacchi tanto piombo o altro peso, che messo poi in acqua, quasi si sommerga, sì che solo avanzi fuori dell' acqua una parte del collo AB, nel qual collo si noti con diligenza, con legarvi un filo sottile, sino a qual parte e' si demerge: dipoi scaldisi sopra le braci accese il vaso, in guisa che il fuoco scacci tutta, o la maggior parte dell' aria in esso contenuta, e prima che rimuoverlo dal fuoco,

serrisi esquisitamente la bocca A, sì che non vi possa rientrar aria; levisi poi dal fuoco e lascisi così stare fin che si freddi, partendosi per la porosità del vetro quell'esalazione ignea che vi penetrò e scacciò l'aria; dipoi tornisi a metter nell'acqua, e vedrassi galleggiare notabilmente più che prima, stando del collo assai maggior parte fuori, e ciò per essergli stata rimossa o tutta o parte dell'aria che prima lo riempieva, senza che in luogo di quella sia succeduto altro corpo; ma che altro corpo rientrato non vi sia, manifestamente si vedrà, se soffogando tutto il vaso sott'acqua, e tenendolo sommerso, si aprirà il foro A, perchè per esso, senza che niente venga fuori, si vedrà entrar l'acqua con grande impeto a riempier quel tanto di spazio, che l'aria nel partirsi lasciò vacuo di sè. Avvertasi però nel far l'esperienza, che quel poco di cera o d'altra materia, colla quale si serrerà il foro A, vi si tenga anco avanti che col fuoco si scacci l'aria, ma tengavisi in modo che non turi il foro; perchè aggiugnendovela solamente dopo lo scacciamento dell'aria, potrebbe col suo nuovo peso aggravar più che non faceva l'aria contenuta nel vaso, per lo che l'esperienza mostrerebbe il contrario. Ma se il vaso BC (*Tav.* II, *Fig.* 4) fusse tutto aperto di sopra, ed aggiustato col piombo, sì che galleggiasse bene, ma fusse ridotto vicino al sommergersi, se alcuno scacciasse l'aria col porvi dentro, conforme all'invenzion dell'Incognito, un solido poco minor del suo vano, sostenendo su il solido colla mano, non aspetti di vedere respirar il vaso, nè punto sollevarsi sopra il livello dell'acqua, come nell'altra esperienza accadeva, perchè il solido postovi scaccia ben l'aria, ma vi mette altrettanto del suo momento.

Quanto poi appartiene al dubbio che V. S. pone intorno alla verità di quel ch'io dimostro de'coni e piramidi, cioè che si possano fabbricare in maniera che galleggino in virtù degli arginetti senza bagnarsi altro di loro che la sola base, non risponderò altro che quello che il senso e l'esperienza stessa ci mostra, cioè che la declività delli arginetti non discende in figura di mezzo cerchio, come V. S. mostra aver creduto, ma è più presto meno che più d'un quadrante, sì

che l'angolo contenuto da essa declività e dalla superficie della falda è sempre ottuso, ed essendo acuto quello di tutti i coni retti, seguita di necessità che il lato del cono sfugga e s'allontani dalli arginetti. Anzi dirò di più, che le gocciole ed altre piccole quantità d'acqua, che sopra una superficie piana si sostengono senza spianarsi, si figurano sempre in forma d'emisfero o di minor porzione, e non mai di maggiore, se già la quantità dell'acqua non fusse piccolissima in estremo, come le minutissime stille della rugiada, che si vede talvolta sopra le foglie, o attaccata a quei fili di ragni che si traversano tra le stoppie e pruni, dove le dette stille si vedono di figura sferica come minutissime perlette: però quand'ella si compiaccia di riguardar attentamente i detti arginetti, credo che nè anco in queste proposizioni, che ora mette in dubbio, dissentirà da me.

Nel sentir l'argomento che V. S. forma contro al Sig. Coresio in proposito dell'incorrere nell'infinito, non fu bastante la mia malattia a reprimermi le risa, ma risa di maraviglia cagionatemi dalla leggiadrissima maniera, con la quale V. S. ritorce verso di lui le sue proprie armi.

DISCORSO APOLOGETICO

DI

LODOVICO DELLE COLOMBE

INTORNO AL DISCORSO

DI

GALILEO GALILEI

CIRCA LE COSE CHE STANNO SU L'ACQUA, O CHE IN QUELLA SI MUOVONO.

Perchè le cose nuove fanno i lor ritrovatori di sì gloriosa memoria, che sono, io non dirò ammirati solamente, ma reputati come Dei, di qui è, che essendo a pochissimi conceduto questo particolar talento, molti bramosi di correr cotale arringo, per la mala agevolezza dell' impresa, non conseguiscono il desiderato fine d' intorno al vero. Nondimeno biasimevoli non sono, e giovamento non piccolo n' apportano. Ma che si trovino intelletti, che a somiglianza di costoro sperino far nuove apparir le medesime cose, di già tralasciate per la falsità loro, in derision degl'istessi inventori, e che voglino oggi, che risplende sì bel giorno di verità, far buio altrui con le tenebre dell' intelletto loro, stimando che Ecuba Elena rassembri, e che Alcina piaccia a Ruggiero; che lode acquistarne, e che giovamento arrecar possono agli amatori di sapienza? Vorranno costoro contro i primi scrittori del mondo del pari giostrare, senza saper di che tempra sien l'armi degli avversari, e senza aver arruotate le sue? Chi mai ha sciolto le loro invitte ragioni? Chi n' ha ritrovate delle nuove per seppellir le vecchie? Ben disse Teofrasto, che la falsità si muor giovane, ma la verità vive di vita immortale.

Ora, quantunque il Sig. Galileo quasi in tutte le cose mostri di contrariare ad Aristotile, nel quale è la somma delle filosofiche verità, rinnuovando molte delle antiche opinioni, non credo già che egli debba annoverarsi tra quegli, stimando io che egli il faccia solo per esercizio d' ingegno. Imperocchè, se altrimenti fosse, avvengachè per molti suoi meriti e ragioni io il reverisca, e reverirò sempre, parendomi che a torto sia diventato un Antiperipatetico, in questo particolare io vorrei poter diventare un Antigalileo per gratitudine di quel

gran principe di tante accademie, capo di tante scuole, soggetto di tanti poeti, fatica di tanti storici, il qual lesse più libri che non ebbe giorni, composene più che non ebbe anni; novello e divin Briareo, che par che con cento mani e penne dettassé sempre cento opere; e di cui finalmente autori famosissimi han detto, che *Natura locuta est ex ore illius.* Sostiene il Sig. Galileo in particolare contro Aristotile, nel quarto del Cielo, che la figura nei corpi solidi non operi cosa alcuna, circa lo stare a galla, o calare al fondo nell' acqua; e dopo averne meco fatta lunga contesa, n' ha stampato e detto molto ingegnosamente, per darmi occasione, si come a molt'altri ancora, di maggiormente esercitarsi nelle virtuose dispute. E come che io sappia Aristotile non essere in tutto ciò che ha detto invincibile, nulladimeno questa cosa tra quelle è, che inespugnabili sono secondo il comun parere de' prudenti.

Ma pure, quando egli stimasse vera la sua impugnazione, poichè molti de' suoi amici al parer di lui s' acquietano, amico non men caro esserli doverò anch' io, posciachè servendo al suo fine, o sia per esercizio, o perchè maggiormente il vero apparisca, accomodandomi al voler suo, qual focile tento di far che le faville de' singolari capricci suoi saltino in aria, e si facciano scorgere. E se finalmente avrà contro il forte Stagirita per consenso de' savi la vittoria, potrà gloriosamente dire: *Non juvat ex facili lecta corona jugo.*

Passarono alcune scritture tra il Sig. Galileo e me, per istabilimento delle convenzioni, e a maggior chiarezza di quello che si affermava da ciascuno; le quali per non essere state messe da lui in istampa, e parendomi che in alcune cose abbia alquanto diversificato da quelle ne' presupposti del libro, mi son risoluto stamparle in principio dell' opera, acciocchè dalla verità di quelle si venga in cognizione di chi abbia più realmente filosofato. La scritta delle convenzioni fu questa, fatta di propria mano dal Sig. Galileo:

Avendo il Sig. Lodovico delle Colombe opinione, che la figura alteri i corpi solidi circa il discendere o non discendere, ascendere o non ascendere nell' istesso mezzo, come, v. g., nell'acqua medesima, in modo che un solido, per esempio, sendo di figura sferica andrebbe al fondo, che ridotto in qualche altra figura non andrebbe: ma all' incontro, stimando io Galileo Galilei ciò non esser vero, anzi affermando, che un solido corporeo, il quale ridotto in figura sferica, o qualunque altra, cali al fondo, calerà ancora sotto qualunque altra figura: e sendo pertanto in questo particolare contrario a detto Sig. Colombi, mi contento che venghiamo a farne esperienza. E potendosi far tale espe-

rienza in diversi modi, mi contento che il Molto Reverendo Signor Canonico Nori, come amico comune, faccia eletta, tra l'esperienze che noi proponessimo, di quelle che gli parranno più accomodate a certificarsi della verità, come anco rimetto al suo medesimo giudizio il decidere e rimuovere ogni controversia, che fra le parti potesse accadere nel far le dette esperienze.

Allora io soggiunsi di mia mano sotto la detta scritta:

Che il corpo sia cavato della stessa materia e del medesimo peso, ma di figura diversa, a elezione di Lodovico, e la scelta de' corpi sia in materia più eguale di densità che sia possibile, a giudizio del Sig. Galileo, e le figure a elezione di Lodovico, e se ne faccia l'esperienza in quattro volte, della medesima materia, ma di tanti pezzi della medesima materia, quante volte si farà l'esperienza.

Fu dato di comun consenso per giudice compagno al Sig. Nori il Sig. Filippo Arrighetti.

Il prescritto giorno si comparì nella casa del Sig. Filippo Salviati, gentiluomo principale della nostra città, e così ricco de' beni dell'animo, come di quelli della fortuna; presente l'Illustriss. ed Eccellentiss. Sig. D. Giovanni Medici, con una nobil brigata di letterati, per sentirci disputare insieme; ma nè si potette far venire a disputa il Sig. Galileo, nè volle far l'esperienza in conveniente grandezza di figura e quantità di materia; e più tosto si risolvette (giudichi ognuno della cagione a suo modo) a mandar in luce un suo Trattato intorno a questa materia, sperando far credere altrui col discorrer quello che non può far veder col senso; attesochè alterando, e aggiugnendo, e levando dai patti e dal vero, si può facilmente con false premesse e supposti cavar la conchiusion vera.

Ma, acciocchè si venga in cognizion del vero, e possa ciascuno giudicar chi abbia ragione in questa disputa, sì nel particolar nostro tra lui e me, sì ancora quanto ad Aristotile, facciamo adesso quel che allora non si fece. E primieramente esaminiano la scritta, e le convenzioni; e per procedere con brevità, cominciamo dai supposti che fate, acciocchè da qui innanzi io parli con voi, Sig. Galileo.

In prima, aveste per fermo che io non potessi elegger la figura di che grandezza pareva a me, che perciò non si diede effetto alla esperienza. Ma passato quel pericol presente nel quale eravate, avendo tempo a pensare a qualche refugio, e parendovi averlo trovato, benchè la figura fosse grande a mia elezione, come dice la scritta, mi mandaste di vostra mano, per dichiarazione di qual fosse stata l'ultima vostra intenzione e volontà, questo codicillo:

Ogni sorta di figura fatta di qualsivoglia grandezza, bagnata va al fondo, e non bagnata resta a galla: adunque non è la figura o la grandezza cagion dell'andare al fondo o dello stare a galla, ma l'essere o non esser bagnato; — credendo che il bagnarla fosse il vostro Achille. Ma non è vera la proposizione in universale, perchè una palla d'ebano asciutta cala al fondo, e una falda di suvero bagnata galleggia; e nè anche nella materia eletta da voi in particolare è vera, come si proverà a suo luogo. E tutto fu da voi medesimo registrato nel libro, se ben non così ogni cosa, a car. 12 e 73. Ecco, che V. S. faceva un presupposto falso; perchè quanto alla grandezza della figura, non potevate rifiutarla, e pure ne faceste sì grande schiamazzo.

Per secondo, supponete che io m'obblighi a mostrare, che la figura assolutamente operi lo stare a galla o l'andare al fondo nell'acqua, e lo dite a car. 37 e 38, e altrove, benchè a car. 12 vi contrariate, dicendo: Conchiusi pertanto, la figura non esser cagione per modo alcuno di stare a galla. A tal che, se per qualche modo ella ne fosse cagione, avremmo l'intento contro a quello che altrove avete detto: e che più importa è, che in patto abbiamo, se leggete le convenzioni, tutto il contrario. Imperocchè dicendo la scritta che io son di parer che la figura alteri i corpi solidi, in qualunque modo che dalla figura verranno alterati circa lo stare a galla o calare al fondo, io avrò conseguito il fine; nè importerà se altra cagione vi concorre in aiuto, pur che l'effetto segua.

Terzo presupposto che voi fate è, che i corpi si debbano, per virtù della scrittura, sommerger sotto l'acqua per far tale esperimento, come dite a car. 44 e altrove; affermando, che le parole di quella importano, che ambedue i corpi si pongano nell'acqua; e che esser nell'acqua, vuol dire, per la diffinizion del luogo del medesimo Aristotile, esser circondato dalla superficie del corpo ambiente; adunque allora saranno le due figure nell'acqua, quando la superficie dell'acqua le abbraccierà. Aggiugneste di più, perchè per altro poco v'importava cotal luogo, che tutte le figure, di qualsivoglia grandezza, bagnate andavano al fondo, e non bagnate stavano a galla.

Ora io non so veder che nella scritta possiate mostrare che le parole importino la sommersion de' corpi nell'acqua, perchè ivi si dice da voi: come, v. g., nell'acqua medesima. Che forse non sarà nell'acqua una nave nel mezzo del mare, benchè non sia tutta ricoperta dall'acqua? Non sarà in casa chi non è circondato e cinto, e abbracciato dalle mura di quella per tutto il suo corpo? Se Aristotile

facesse per voi, ogni volta che n' aveste di bisogno, come adesso, io son certo che mai non fareste seco la pace.

Perchè dovevate avvertire, che egli considera il luogo in due maniere; cioè luogo proprio e luogo comune. E quanto al proprio, dite benissimo che dee circondar tutto il locato: ma non già il luogo comune; perchè altramente ne seguirebbe che nè voi nè io, quando ci troviamo su la piazza di Santa Maria del Fiore o in casa, fossimo altramente in quel luogo; nè vi potrebbono anche esser molti con esso noi, il che è da ridere. Diciamo adunque, che quando i solidi saranno messi nell'acqua, scoperta la superficie di sopra, saranno nell'acqua, e in luogo conseguentemente; anzi che voi medesimo ve ne contentate, e non ne fate scalpore, poichè nell' intitolazione del libro stesso dite: Intorno alle cose che stanno in su l'acqua. Adunque non sotto, ma sopra, purchè vi si faccia piacer di bagnar solamente quel corpo, che noi intendiamo di far galleggiare, avanti si posi su l'acqua: anzi ogni sorta di figura, come voi dite nella scrittura, e più chiaramente a carte 73, affermando che tutte le figure di qualunque grandezza possono andare e non andare al fondo, secondo che le lor sommità si bagneranno o non si bagneranno; che è falso così pronunziato, come si proverà. Volendo veder adunque ciò che opera la figura, bisogna lasciarla libera in sua balia, e non affogarla o alterarla bagnandola.

Ma per ora non voglio entrar nelle ragioni: stiamo ne' puri termini de' patti. Oltre a ciò, non credo che V. S. stimi Aristotile aver creduto le lamine di ferro e di piombo soprannuotar nell' acqua poste sotto il suo livello, poichè subito calano al fondo, che però disse: *Super natant;* e della polvere, perchè vaga per entro il corpo dell' aria, disse: *Natat.* Non è egli vero, che quando si dice una cosa fare un tale effetto, si dee intendere in quel modo adoperata che ella lo fa? E Archimede stesso non direbbe, nè dice mai, che le cose che soprannuotano si debbano prima bagnare e sommergere, per vederne l' effetto. Però questa è invenzion vostra, per disciorvi dal laccio nel qual siete inciampato. E se la questione, secondo voi, fu promossa tanto circa le cose che debbono ascender dal fondo, quanto circa quelle che debbono calare, non per questo ne seguita, che tanto l' une quanto l'altre figure si debban bagnare avanti che si posin nell'acqua, o si debban sommergere. La ragione è perchè l'une di necessità si bagnano, poichè si mettono in fondo per farle ascendere; e l'altre, perchè hanno a galleggiare, potendo, non è necessario che si bagnino. Ma il vero è, che la disputa si ristrinse solo alle cose che galleggiano o calano

al fondo per causa della figura. E quantunque non fosse ristretta, a noi basta, per vincer la lite, mostrare in un solo particolare, la diversità dell'effetto cagionarsi dalla figura. Di grazia, Sig. Galileo, non cavilliamo perchè elessi materia grave solamente, e non leggiera; se per tornare a galla dal fondo, non è a proposito grave, ma leggiera.

Non dite voi nella scritta così: Come per esempio un solido di figura sferica andrebbe al fondo, che ridotto in qualche altra figura non andrebbe? Così ancora lo confermate in quella istessa scrittura a carte 12 e 73. E che? S'è egli mai praticato altramente? Nel vero, Sig. Galileo, voi avete viso di sentenza contro; se non per altro, almeno perchè avete indugiato a trovar questo refugio nella chiosa alla seconda stampa, che manifesta esser nuovo capriccio, se ben non vi gioverebbe. Vedete quel che opera la falsa opinione, che quanto più si cerca farla apparir vera, tanto maggiormente la verità le cava la maschera. Imperocchè se volete far capitale del concetto dell'ascendere dal fondo dell'acqua ancora, come se fusse in patto, chi dirà mai che abbiate ragione a dir che le figure diverse non operino diversità d'effetto? Voi pur concedete che elle son causa della tardità e velocità del moto. Nè anche in questo membro della scritta s'è detto che elle sian causa di quiete. Anzi vi sareste da voi medesimo rovinato fino alle barbe; perchè in queste prime parole si comprendon universalmente tutte le figure, fino i vasi concavi, che galleggiano. Nè importa che vi sia l'aria, poichè nella scritta non è eccettuata, e con ragione, perchè l'aria vi sta mediante la figura, come principal cagione. Ma io veramente non avrei fatto di questo concetto punto di capitale; perchè la verità è, che il negozio si ristrinse alle figure che soprannuotano o calano al fondo. Che dite adesso? Adunque il luogo comune è quello nel qual si devono posare i corpi, e non nel proprio, come volete voi, dove non possono, bagnati, mostrare quello che opera la figura; ma asciutti si devon posare, poichè in tal maniera la palla subito, ben che asciutta, cala al fondo, e l'assicella del medesimo peso e della stessa materia resta a galla, contro il parer vostro.

Nè dovete argomentar contro di me, come fate a car. 52, con dir che in principio della disputa gli avversari non curavano che le figure non si bagnassero, poichè se nacque dal ghiaccio, che è molle, sarebbe semplicità il dire in contrario: perchè io non mi son trovato a disputa di ghiaccio con voi, nè voglio per me le liti d'altri, nè mi è lecito; però stiamo nelle nostre convenzioni senza mescolar le dispute loro.

Presupponete di più, nel quarto luogo, che la materia sia non solo

a vostra elezione, ma anche la più proporzionata quella, che, quanto alla gravità o leggerezza, non ha azione alcuna, perchè si possa conoscere quello che opera la sola figura. Ma, per quello che aspetta alle convenzioni intorno all' elezione di essa materia, lasciando per ora la disputa di qual sia più conveniente, riserbandomi trattarla poi a suo tempo, dico: *Verba ligant homines*; perchè le convenzioni dicono, che il corpo sia cavato della stessa materia e del medesimo peso, a elezion di Lodovico. Che più? nel vostro libro a car. 12 lo ratificate dicendo: *E perciò tutti i corpi più gravi di essa acqua, di qualunque figura si fussero, indifferentemente andavano a fondo.* Io, perchè ho eletto materia più grave dell'acqua, ho eletto la materia conveniente. Tanto più che se per voi sotto qualunque figura va al fondo, fu accettata la mia materia per convenevole anche da voi perchè l'avreste vinta. Ma perchè le figure larghe poste su l' acqua galleggiano fatte di materia più grave, e del peso che eleggerò io, e le figure strette e rotonde del medesimo peso e materia calano al fondo, il che non avreste creduto, però vi contenterete, Sig. Galileo, con vostra pace, darmi la quistione vinta, per quello che al nostro particolare aspetta.

Ma perchè le molte ragioni, e molto ingegnose, da voi addotte, potrebbono per avventura far credere altrui, che la nostra sperienza patisse difetto e avesse qualche fallacia, per la quale apparisse la ragion dal canto nostro, ma veramente fosse in contrario, come ancora dite voi medesimo a car. 40, sarà ben fatto che discorriamo intorno a quelle, e fra tanto mostrar che Aristotile in ciò dice benissimo senza errore o fallacia alcuna, sì come ancor noi abbiamo seguitata la sua verità, concorde col senso e co' patti stabiliti fra voi e me: nè perciò si persuade che il Sig. Galileo non sia quel valent' uomo che è, perchè egli resti vinto da altri in qualche cosa particolare. E qual maggior lode aspettare, che quella di sì belle osservazioni fatte nel cielo? e in particolare le macchie ritrovate nel Sole, di cui pur testimonia un eccellente matematico di Germania per sue lettere più d' un anno fa; ma non che elle siano propriamente nel corpo del Sole.

Ora, acciocchè noi siamo men superflui che sia possibile, io avvertirò che la maggior parte dell' opera vostra, non appartenendo alla disputa, potrà tralasciarsi. Imperocchè tra noi solamente è in controversia, se le figure diverse ne' corpi operino diversi effetti, cioè se la figura aiuta la gravità e leggerezza de' solidi nel galleggiare e nel calare al fondo, e questo per accidente: ma non già di quello che sia cagione assoluta intorno alle cose che stanno su l'acqua, o che in quella si muovono, come avete detto nell' intitolazione del libro, e fattone le

dimostrazioni, senza supporle per vere, secondo quel che n' ha detto Archimede, non sendo chi l' abbia messo in quistione fra di noi. Imperocchè, più tosto per incidenza che principalmente, si dee trattare delle dimostrazioni di esso Archimede.

Veggiamo secondo il vostro ordine adunque, se, dato che la materia non fosse stata in potestà mia, quanto all' elezione, quella che eleggereste voi sarebbe più convenevolmente presa, per veder quello che operano le figure diverse, o quella che è stata eletta da me?

Tre sorte di materia si può nel caso nostro ritrovare: Leggiera in ispecie più dell'acqua: e avvertasi sempre, che questi termini, che io ricevo da voi, se ben tengo che in parte sian difettosi, io per accomodarmi all' intelligenza vostra non voglio mutarli. Questa materia più leggiera non è abile a far l'esperienza; imperciocchè non avendo gravezza, che per sè sia bastante a vincer la resistenza dell' acqua per calare al fondo, tanto meno ne avrà per contrapporsi alla figura spaziosa e larga, e tirarla sott'acqua; la qual per sua larghezza, eziandio che fosse in materia grave, non sempre è forzata a discender sott'acqua e andare a fondo: e perciò se ogni sorta di figura in questa materia galleggia nell'acqua, voi medesimo la rifiutereste per non buona. Secondariamente, può esser grave in ispecie eguale all'acqua: nè tal materia adunque è atta a mostrar nelle figure diversità d' effetto. Conciossiachè, se ha tanta leggerezza, che non ha azione alcuna circa il calare a fondo, come Archimede e voi ancora affermate (poichè poste nell' acqua si fermano dove posate sono), chi dirà che tal materia non sia inconvenevole come la prima? Che potrà il suo peso contro la resistenza della figura? Adunque sotto qualunque figura indifferentemente opererà sempre il medesimo, quanto al soprannuotare, perchè niun corpo di tal peso calerà mai al fondo per sè stesso. Pertanto la terza sorta di materia è quella, che, essendo più grave dell' acqua in ispecie, sarà proporzionata per far prova se le figure diverse operino diversi effetti circa lo stare a galla o calare al fondo; e quanto più sarà grave, più sarà conveniente e più in favor vostro: perchè, contrapponendosi il peso non solo alla resistenza dell' acqua, ma della figura larga ancora, potrà far per esperienza vedere se abbia la figura facoltà di non calare al fondo, se sarà spaziosa, contro le figure strette, rotonde e lunghe, che calano al fondo, come hanno balìa di superar la gravezza, e farle resistenza. Anzi voi, Sig. Galileo, affermate a car. 80 lo stesso, dicendo: E veramente la figura per sè stessa, senza la forza della gravità o leggerezza, non opererebbe niente. Dite benissimo, perchè in questa maniera escludete l' egualità

di gravezza in ispecie, mostrando non esser materia atta quella così qualificata, se ben vi date su 'l piè della scure, non ve n' accorgendo, poichè confessate la gravità e la leggerezza esser necessarie per veder l' operazione delle figure; quella contro lo stare a galla, e questa contro lo stare al fondo, se però nel fondo si potessero dare in atto le condizioni pari, siccome si vede avvenir quanto allo ascendere e discendere, come si dirà più avanti. Nè vorrei che argomentaste sofisticamente, dicendo che quella materia che leverà ogni sospezione di poter dubitare se porti aiuto o incomodo all'operazione della figura con la gravezza o leggierezza, quella sarà convenevole per far l'esperienza; e che tale è quella che è in ispecie eguale di peso all'acqua. Imperocchè sarebbe vero questo, se l' opera della figura dovesse pender totalmente da lei, sicchè le figure larghe avessero assolutamente facoltà di galleggiare, e le lunghe e strette di calare al fondo; il che è falso, nè da noi si è affermato, se ben vorreste di sì, contradicendo al luogo citato a car. 80, e a 40 dite esser necessario applicar le figure a materie, che non impediscano l'operazioni varie di esse. E perciò a voler che elle possan mostrar diversità di effetto, che è, alcune galleggiare e alcune andare al fondo (non perchè elle operino effetto di moto, ma solo di più e men resistenza, d' onde si cagiona il più veloce e più tardi muoversi o non si muovere), di qui è, che bisogna dare al corpo gravezza perchè possa calare, e non calando verrà dalla figura, e leggerezza perchè possa ascendere, e non ascendendo verrà dalla figura, siccome più tardi o più veloce, ascendendo o calando, verrà dalla figura; ma tutto per accidente e non per sè, nè assolutamente da essa figura. All'esempio del coltello, che adducete in pro nostro, non rispondete cosa che vaglia; attesochè l' argomentare dal più e meno atto a dividere, non fa che il più atto non sia buono perchè sia più atto del meno. Ma, che è peggio, voi medesimo non sapete che se non dee la gravità della materia eleggersi per dividersi la crassizie, doverà almeno per superare il peso dell'acqua in ispecie, acciò che possa il corpo calare al fondo, e non potendo, allora verrà dalla figura. Adunque si dee prender materia più grave dell'acqua, per veder se le figure larghe galleggiano, e se le strette si sommergono, come l' esperienza ne mostra. Chi dirà, Sig. Galileo, perchè sotto questa materia le figure non mostrano diversità d' effetto, adunque la materia convenevole è questa, e non qualche altra materia? Fors' è buona maniera d'argomentare? Due errori sono in questo argomento; il primo è argomentar da una particolar materia, per concluder di tutte l'altre il medesimo; il secondo è l' argomentar per negazione, che non ha

virtù di concludere; perchè il dir: questo effetto non si verifica qui, adunque non si verificherà altrove, è ridicoloso.

Ma io sento che voi pur fate instanza con certa sclamazione, dicendo: O chi crederà mai ch' io non sapessi fin da bambino, che una crazia e un ago da cucire, e simili cose di materia grave, posate con molta diligenza sull' acqua galleggiano? E nondimeno l'una è di figura larga e l' altro di figura lunga. E questo per che cagione, se non perchè son posati amendue i corpi asciutti sull' acqua? Ma se l' uno e l' altro si bagnerà, subito caleranno al fondo, sì come non bagnati stanno a galla. Adunque non vien dalla diversità di materia o di figura, ma dall'essere o non esser bagnato, come dissi nelle aggiunte per dichiarazione del mio parere, e così dee sanamente intendersi tutta la scrittura. A questo io rispondo, Signor Galileo, che di qui è nata tutta la cagion del mal vostro. Imperocchè per averne fatta esperienza in cose piccole, come dite a car. 83, d'onde per mancanza di peso hanno galleggiato i corpi di natura gravi, di qualunque figura, vi siete creduto, senza pensar più là, che così facciano tutti indifferentemente, sotto ogni materia e figura di qualsivoglia grandezza, come avete affermato a car. 12, 44, 57, 61, 64 e altrove, il che è falso. Però quando que' coni e l' ago e l' altre figure, che nominate, saranno della grandezza e materia convenevole proposta da noi, e posati, come dite, asciutti sull' acqua, e come conviene, come s' è provato da' patti e dall' esperienza, sempre mostreranno esperimento a favor nostro.

Quanto alla sclamazione, io non so qual sia da considerar più o la vostra o quella d'Aristotile, rispondendo egli: Chi crederebbe mai, che voi aveste creduto da me affermarsi, le lamine di ferro e di piombo posarsi sotto l' acqua, e che ad ogni modo soprannuotassero? Volete voi che egli soggiaccia a quella menda, cui non vorreste soggiacer voi? Chiara cosa è, che il soprannuotare, che dice egli, non vuol dir tornare a galla, come direbbe se importasse prima tuffarsi. E peggio è, che non ci avete scusa alcuna, perchè quando vi dissi che Aristotile nel quarto del Cielo lo diceva, mi rispondeste sorridendo, che l' avevate ben caro, e che in questo particolare eravate di parer tutto contrario a lui, sì come affermate anche nel Discorso a car. 11. E perchè soggiugnete di più nel medesimo luogo, che volete filosofar libero, e avete molto ben ragione, io vi prometto di filosofare ancor io con la medesima libertà, non vi adducendo mai autorità d'Aristotile nè d' altri, acciò che la ragione e il senso solamente prevagliano nella nostra quistione.

Tornando al proposito, dico, se le figure diverse nel corpo solido

e di materia grave, posate sopra l'acqua asciutte, mostrano diversità d'effetto, e per lo contrario tutte calano indifferentemente bagnate al fondo senza varietà, perchè non si dovrà far l'esperienza in quella maniera che riesce? Forse perchè non si è dichiarato? Questo mi basta; perchè, come io dissi di sopra, non si dichiarando, sempre s'intende in quella maniera affermarsi una cosa, nella quale tal cosa può essere: come v. g. io dirò che il coltello taglia il pane; e se voi, per mostrar che non lo taglia, voleste che io lo tagliassi dalla costola del coltello e non dal taglio, perchè non ho dichiarato da qual parte lo taglia, chi mai vi darebbe ragione? Due sono gli effetti che le figure operano; l'uno è il dividere o non dividere l'acqua; l'altro è di calar più veloce o più tardi poichè è divisa. Ora, se elle si mettessero sotto l'acqua, non vi avrebbe luogo per isperimentare il primo effetto, ma solamente il secondo, posciachè l'acqua di già sarebbe per forza divisa, quanto al principio parlando; perchè è molto diversa la divisione superficiale dal rimaso di tutto il corpo, come più avanti si dirà, per cagione del concorso di altri accidenti, che insieme convengono alla operazione della figura, i quali vorreste escludere a carte 37, come si disse di sopra, con dir che la figura, assolutamente e per sè sola, secondo le nostre convenzioni, debba produr cotali effetti; il che s'è provato esser falso. Adunque la vera, convenevole e propria materia per veder se le figure larghe hanno virtù di far soprannuotare il solido, nel quale elle si ritrovano, sarà la materia in ispecie più grave dell'acqua, e quanto più grave, più sarà proporzionata, poichè per lo suo peso le figure strette e rotonde subito discendono a basso, e le spaziose non solo non calan subito, ma non dividon l'acqua, sì che possan calare, e quando si pongon sotto di quella, tardissimamente discendono ondeggianti e quasi per coltello.

Ma proviamo, di grazia, a darvi qualche soddisfazione di veder se, presa la vostra materia, si conchiudesse qualche cosa di buono per voi.

Pigliamo la cera da voi proposta, la qual veramente, per non esser corpo semplice e fatto dalla natura, sendo di cera e piombo insieme per arte, non si dovrebbe accettare in modo alcuno; e facciasene una falda larga e sottile, quando il composto è prima ridotto all'equilibrio di peso con l'acqua, secondo che voi dite. Dipoi posatela sull'acqua, e non sotto, come conviene per le ragioni dette e che si diranno ancora: perchè altramente occorrerebbe pigliar la cera, poichè dovendosi tuffare, voi l'otterreste anche dell'assicella d'ebano senza fare tante bagattellerie; e se così posta sull'acqua cala al fondo, eziandio che vi

aggiunghiate, non dirò quel grano di piombo, ma anche tanto quanto pesa la stessa cera, io dirò che siete più valente d'Archimede; e così ancora se fate che la palla, col medesimo peso che darò all'assicella, nuoti. Ma voi, Sig. Galileo, per nascondere il vostro desiderio, che è tutto fondato nel bagnare i corpi che s'hanno da metter nell'acqua, non dico gli stretti e lunghi, che questo non vi dà una noja al mondo, ma le falde larghe, avete proposto che l'esperienza della cera si faccia con mettere i solidi prima nel fondo dell'acqua, acciò che, senza chieder che si bagnino, la natura faccia da sè. E questo dolce inganno avete tentato più volte; ma io credo che l'ingannatore rimarrà a piè dell'ingannato. E dico maggior cosa. Piglisi di più la materia che avete ridotta al modo vostro, fatene falda larga e asciutta; nuoterà: fate poi di essa una palla e bagnatela, che mai non calerà, se non ci aggiungete peso; il che non conviene. Ed ecco che il bagnare o non bagnare non opera, secondo la vostra proposizione, anche nella vostra particolar materia, come dissi di sopra: parlo di quella materia, che è quasi in equilibrio, cioè quella che usate voi per le vostre esperienze, pur che non vi si aggiunga altro peso, perchè altramente sarebbe mutata di gravità in ispecie la materia, e fatta più grave dell'acqua, dove prima era più leggiera; e perciò calerebbe al fondo. E che gridate voi mai altro contro di noi, se non questa mutazione di leggerezza e gravità in ispecie mutata per cagion dell'aria? Vorrete che a voi sia lecito mutarla per causa del piombo aggiunto alla cera? Se adunque non vi è lecito, non solo con l'altre materie, ma nè eziandio con la vostra, potrò mostrar che il vostro argomento si rivolge contro di voi, dicendo: Non ogni sorta di figura di qualsivoglia grandezza, bagnata va al fondo, e non bagnata resta a galla, perchè l'esperienza è in contrario. Veramente i vostri scritti son pieni di fallacie; e perciò non posso creder che non le conosciate, ma sia da voi fatto ad arte, come dissi in principio. Che dite, Sig. Galileo, che le figure alterano i corpi solidi circa il discendere o non discendere, ascendere o non ascendere? Non fanno anche alterazione per entro lo stesso corpo dell'acqua, benchè bagnata, poichè operano effetto di più tardo e di più veloce ascendere o discendere, come voi concedete? Ma che direte, se di qui a poco vi farò veder, che, anche bagnate, le figure staranno immobili nel fondo dell'acqua? Forse la ragion vi persuade, che la figura, che è cagion del più e men veloce, non possa, come dite a carte 13, 45 e altrove, esser causa della quiete ancora? Anzi contro la vostra ragione si oppone la ragione e l'esperienza. E poichè la materia non vi può dar più ajuto veruno, cerchiamo di mostrarvi il

medesimo anche della figura, provando primieramente che male argomentate a dir che la medesima figura in numero non può esser cagione nella stessa acqua in numero, ora di quiete, ora di tardità di moto giammai, perchè dite esser necessario che ogni figura particolare, che discende al fondo, abbia una determinata tardità sua propria e naturale. La ragione del male argomentare è, perchè non volete che una stessa cagione possa produr diverso effetto nel subietto medesimo, contro ogni ragione, perchè rispetto a diversi accidenti e mutazioni si posson dalla medesima causa produr diversi effetti, come pur concedete voi medesimo, dicendo: Se qualche nuovo impedimento non se le arreca, a car. 48, bastante a far la quiete, come in effetto si vede. Il quale impedimento, perchè concorre e ajuta la tardità del suo muoversi, la riduce a tale, che più non si muove; e questo par che sia sufficiente a darci la vittoria, non negando nè avendo mai negato noi nè Aristotile, che altre cagioni concorrano; e il negarlo sarebbe da uomini irragionevoli. L'impedimento adunque è quello che dice Aristotile, cioè le molte parti del corpo subietto alla tavoletta così larga, con gli altri suoi accidenti, che alla sua inabilità del dividere e dissipare fanno tanta resistenza, che rimane in tutto immobile; sì come la forza d'un uomo potrà sommergere un navicello, che da un fanciullo non si tufferà mai; e così è manifesto, che quello che patisce più e meno resistenza al muoversi e operare, può averne tanta contro la sua virtù, che in tutto quieti dalla sua operazione. E per chiarezza maggior di questo, avvertasi, che sì come si debbon comparar le gravità e leggerezze de' solidi con le gravità e leggerezze in ispecie del mezzo, per sapere se un solido asceuderà o discenderà o starà a galla, così si devon comparar le forze del dividente e del divisibile, per causa delle qualità dell' uno e dell' altro, come è la figura e la siccità delle falde, la crassizie e continuità dell' acque, atte a cagionare la tardità del moto e la quiete, come attualmente si vede in queste cause per accidente. Qui adunque è la vostra fallacia; perchè parlate del mobile, secondo sè, e non per accidente, nè in rispetto al mezzo e al subietto in cui deve operare. Però se volete che la virtù delle falde sia finita, per quanto aspetta alla tardità cagionata dalla minor gravezza, come è veramente, bisogna dire che possa a quella opporsi una virtù più possente, che impedisca in tutto il suo discendere e cagioni quiete. La qual virtù può esser non solo nel mezzo, ma anche nella figura; poichè anch' essa ha facultà di ritardare il moto, considerata però nel corpo e materia qualificata come naturale, in cui la siccità opera più e meno, secondo che più e meno spaziosa è la figura a cui repugna

l' umidità dell' acqua. Chiunque ha principio di ben filosofare sa che ogni agente in tanto opera, in quanto il paziente è disposto a ricever l' operazione; e quel paziente che non è punto disposto, impedisce totalmente l' operazione dell'agente; che perciò non tutti gl' infermi di una medesima infermità guarisce una medicina medesima, perchè ha virtù di sanar quel male. Ma a che vo io cercando esempli, s' io posso con la vostra dottrina medesima convincervi, sì come in tutti gli altri capi di questa materia?

Con la medesima cera e piombo voi riducete la gravezza d' un corpo a tal segno e grado di tardità, che sebben per sè medesimo non è in termine di quiete, la sua virtù di discendere è così ridotta debole e fiacca, che in comparazione alla resistenza dell'acqua per la sua gravità non può muoversi, non superando quella di peso. Ora supponete che ella fosse ridotta a tanta minima gravezza di più dell' acqua, che ella discendesse al fondo lentissimamente; chiara cosa è che se quello che opera la figura di più tardi fosse aggiuntovi, con mutar quel corpo di rotondo in una falda larga, ella cesserebbe di più muoversi, cagionando per la sua tardanza l' equilibrio; nè voi il potete negare, concedendo che le figure sian cagione di più tardi o più veloce movimento ne' corpi. E avvertasi, che da questo si conchiude ancora necessariamente contro di voi, che benchè si prendesse la materia eletta da voi, e si sommergesse nell' acqua, ad ogni modo per virtù della figura non calerebbe al fondo. Adunque la figura è cagion della quiete, come del più tardi muoversi ne' corpi, eziandio sotto l'acqua. Nè conchiudono cosa alcuna i vostri sofistici e fallaci argomenti. Nè mi dite, che se ciò fosse vero io lo mostrerei con esperienza in atto pratico; perchè io dirò a voi: datemi in atto un corpo, che stia sotto il livello dell' acqua senza calar punto o salire, sicchè stia in equilibrio appunto, e io vi darò in atto la figura larga star sotto l' acqua senza moto, e la rotonda del medesimo peso e materia calare al fondo. Ma perchè mi risponderete, a car. 17, che sebbene le conclusioni sien vere, le cagioni son difettose, e perciò il fatto riesce altramente, io vi rispondo il medesimo; e in particolare una delle cagioni difettose, che impedisce l' effetto, esser il mezzo fluido co' suoi momenti.

Soggiugnete un' esperienza per mostrar che la figura, con la resistenza dell'acqua all' esser divisa, non hanno che far nulla nell' effetto del discendere o ascendere o fermarsi nell'acqua. L'esperienza è, che pigliate per lo contrario di noi una falda larga più leggiera dell'acqua e la ponete in fondo, e ad ogni modo, come è lasciata libera, se ne sale alla superficie dell' acqua senza difficultà veruna, e nulladi-

meno parrebbe, che se la figura con la sua larghezza, e l'acqua con la sua resistenza alla divisione operassero, la falda non dovesse poter ascendere, ma si rimanesse in fondo, come la nostra rimane in superficie dell'acqua. Altra per tanto volete che sia di ciò la cagione, perchè l'assicella nostra d'ebano non cali al fondo, che l'impotenza a fender l'acqua per la sua larghezza.

A questo fallace argomento, e non simile esperienza, senza riprovar le ragioni peripatetiche, affermanti l'acqua esser continova e tenace (avvertendovi che questa tenacità, che si chiamerà alle volte viscosità, non crediate che sia di quella efficacia che è la pania o la pece, e però vi paia duro il passarla), si risponde primieramente, che Aristotile non si è ristretto a voler che la resistenza nasca solamente dalla viscosità dell'acqua; anzi, non avendone parlato in questo luogo, si può dir che non l'affermi e non lo neghi. Di maniera che dicendo egli, che il galleggiare e soprannuotar delle figure larghe nasca dall'impotenza a divider il mezzo, perchè molte parti di quello sotto sì larghe figure si comprendono, e che però non facilmente si dissipano e distraggono; potreste attribuirlo pur come a voi piace alla resistenza che fa la gravezza dell'acqua al calar delle falde, senza pregiudizio alcuno del detto Aristotile; essendo che alla distrazione delle parti del corpo, massimamente del corpo grave come è l'acqua, vi è resistenza, benchè l'acqua fosse come un monte di rena o di farina, cioè di parti divise e non continue, come affermaste innanzi a Sua Altezza Serenissima, contro il Sig. Papazzone, e che perciò non vi fosse quanto alla continuità resistenza alcuna. Ma perchè la gravità dell'acqua non è sufficiente a resistere a un corpo più grave di lei, che non la penetri e divida; di qui è che altre cagioni bisogna che concorrano a far la total resistenza: tra le quali è principale la figura, delle cagioni estrinseche parlando, siccome intese Aristotile, che perciò a lei attribuì cotali accidenti, non escludendo l'altre cagioni. Ora che la viscosità e tenacità del continuo dell'acqua adoperi resistenza alla divisione, chi mai potrà negarlo? Io, direte voi, il nego, perchè nego che ella sia continua; però bisogna provarlo.

Provasi adunque in questa maniera. Ogni corpo continuo è tale, perchè le parti di esso corpo sono unite di maniera, che attualmente una sola superficie lo circonda; ma l'acqua ha una sola superficie, parlo di qualche quantità, che noi eleggessimo, posta in un vaso o altro luogo che la contenesse (acciocchè non mi pigliaste in parole), adunque è corpo continuo. Secondo, tutti i corpi che si mescolano e son flussibili, massimamente quelli della stessa materia, come è l'ac-

qua, si confondono le lor parti in modo che si fanno un corpo solo e continuo. L'acqua dunque è continova e non divisa. Terzo, l'aria ha men virtù di resistere alla divisione che non ha l'acqua, e nondimeno è un corpo continuo; adunque la poca resistenza alla divisione non argomenta che l'acqua non sia corpo continovo. Nè si può negare nell'aria la continuità, perchè altrimenti vi sarebbe il vuoto, il che è impossibile; e se voi concedeste il vuoto, provatelo, e vi si risponderà mostrando che v' ingannate. Quarto, i corpi continui son tali, che non si può muovere di quelli una parte, che non se ne muovano molte o tutte, secondo la durezza o flussibilità del corpo, come, v. g., d'una trave non si può muovere una parte che non si muovan tutte, e nel medesimo tempo; ma dell'acqua, perchè è tenue e flussibile, se ne muovon molte, quando il movimento è debole, e tutte quando è gagliardo, anche nel primo impeto. E che sia vero, gittisi un sasso nel mezzo un vivaio; a quella caduta si farà un cerchio nell' acqua, e quello ne farà un altro, e così seguitando andrà fino alle sponde. L'ondeggiar di quelli arginetti bistondi intorno all' assicella senza rompersi in particelle, che altro lo cagiona che la corpulenza dell'acqua? Mostrate tale effetto ne' corpi che non son continui? E come farebbe l'acqua del mare quei cavalloni che paion montagne, se le parti non istessero attaccate e unite in un sol corpo continuo? E quando il vento leva la rena e la polvere in aria, perchè quel globo non è tutto un corpo continuo, non si veggono i grani di essa e i bruscoli distinti?

Voi ne mostrate coll' esperienza l'acqua esser corpo continuo quando mettete il cilindro, cioè una colonna, in un vivaio, per sommergerla dentrovi, perchè quando si parton dal luogo, dove entra la colonna, quelle parti che occupavano quello spazio, successivamente tutte l'altre parti si mutano: il che non fariano se il corpo non fosse continuo, ma disgregate le parti e divise dal tutto come la rena e la farina ammassata. Nè mi si dica che il medesimo farà anche la rena; perchè, acciocchè si levi l'occasione di sottilizzare, cavato che n'avrete la colonna, tutte le parti dell' acqua ritorneranno unite a riempiere il luogo, e resterà tutta la superficie piana; ma non già le parti della rena; anzi ne cadrà parte e non finirà di riempiere, e anche si faranno delle aperture nella superficie. Segno manifesto da tutti gli effetti nominati, che l'acqua è corpo continovo, e non come la rena e come la farina. Non possono in modo alcuno i corpi flussibili, toccando altri corpi della natura loro, star separati come i corpi sodi, ma si mescolano e uniscono, se non vi è qualità repugnante per qualche accidente. Ma non si vede questo anche ne' misti, che son composti di nature

contrarie? Il corpo umano e tutti gli altri corpi degli animali non son continovi? Domine, che voi diciate che sien le parti separate dal tutto? Se ciò fosse vero, le parti dell'uomo, che essendo unite col tutto fanno che è uomo, parlo della parte corporea, non sarebbono altramente parti di esso, ma ciascuna un tutto da sè, e così l'uomo non sarebbe uomo, ma una massa di più corpi, siccome la rena ammassata non è un corpo, propriamente parlando, ma un monte di più corpi. Siete voi ancor chiaro, che l'acqua sia corpo continovo, e che le sue parti siano unite e non separate, o ammassate come la rena?

In conseguenza della continovità, non credo che neghiate la viscosità e corpulenza; perchè io vi domanderò donde nasca, che i corpi misti si tengono uniti e attaccati insieme? Non già dalla terra: perchè essendo arida e secca, non ha viscosità nè unione, e perciò non può darla ad altri: adunque nasce dall'acqua, perchè essendo umida e continova s'imbeve nel terreo, e mescolasi bagnando la sua siccità, e con la sua viscosità ritien le parti della terra insieme, e la terra, come dura e arida, termina il fluente umido dell'acqua; che perciò si dice: *Nullum corpus terminatum est sine terra et aqua.* Quelle gocciole d'acqua che pendono dalle gronde de'tetti, se non fossero viscose non calerebbono a poco a poco allongando; e non si staccano finchè il soverchio peso non vince la tenacità loro; che però il verno si veggono alle gronde alcuni ghiacciuoli così lunghi, che paiono di cera. Aggiungo un esempio vostro per provar più chiaramente al senso la crassizie dell'acqua, e insieme la continuità. Ricordatevi a car. 75, che voi fate abbassar la testa all'amico, e gli mostrate, che nel cavar l'assicella fuor dell'acqua, l'acqua seguita sopra il suo livello, per la grossezza d'una piastra, di stare attaccata alla superficie di sotto di detta assicella, e l'abbandona mal volentieri, come anche dite a 53, concedendo la violenza alla divisione per la resistenza del divisibile. Segno è che non solo è continova, ma viscosa ancora, il che non può fare nè la rena nè la farina. E la farina, per dare un esempio che lo sanno le donne, mescolata con l'acqua, non solo si unisce e si fa un corpo continovo, ma si fa, mediante l'acqua, viscosa e si attacca; e lo confessaste disputando dinanzi all'AA. SS. non sapendo scapparne. Or se la farina per l'acqna si fa viscosa, l'acqua sarà maggiormente tale, per la regola comune de' filosofi. Dove trovate mai, che veruna cosa fusse tenace, se non le cose umide? L'aride e secche non possono mai attaccarsi e esser viscose, ma spolverano e non si tengono insieme. Nè sia chi dica, che il pane fatto e cotto e poi

biscottato benissimo, sicchè a pesarlo si vegga che tutta l'acqua n'è uscita, ad ogni modo si tiene insieme, nè si dividono le sue parti benchè l'acqua non vi sia più, e che perciò non sia l'acqua altramente che lo faccia stare unito, e continovate le sue parti. Imperocchè si risponde, che è l'umido ad ogni modo che lo tiene insieme; e che sì come l'umido dell'acqua aggiuntavi, mentre che non fu cacciato, lo tenne unito e continovo, così con l'aiuto di quello, per forza del calor del fuoco, si venne a eccitar l'umido innato e radicale della stessa farina, il qual venendo in superficie e in manifesto, si congiunse coll'umido estrano, e partito poi l'estrano umido, vi rimase egli, facendo l'officio medesimo di tener congiunte e unite le parti; il che non avrebbe potuto fare senza quell'umido esteriore, perchè il fuoco avrebbe abbruciata la farina non avendo umido bastante a difendersi, per essere le parti separate, e per la piccolezza e poca quantità loro non atte a difendersi dal fuoco e conservare il proprio umore, che non isvanisse. Esempio chiarissimo ne sia il vedere che l'argento e l'oro, ridotti in polvere minutissima e posta nel fuoco a fondere, alcuna di quelle particelle e corpicciuoli non si posson fondere nè incenerire, perchè l'aria li refrigera molto più che un corpo o massa maggiore; sì che l'umido radicale non si consuma e non viene in superficie, acciò che si possano attaccar le parti; ma mescolate molte parti insieme, il fuoco a poco a poco vi s'intensa, e intenerendole fa che elle si ammassano, e conferisconsi l'umido, e finalmente si fondono, e fassi tutto un corpo unito, il quale avanti fosse fuso affatto, se l'aveste cavato fuora raffreddato, avreste veduto essere un corpo o massa tutta spugnosa, ma però le parti in molti luoghi attaccate, perchè l'umido innato per lo fuoco fu cacciato dal profondo in superficie, e congiunse le parti. Ora vedete, che, o per l'umido esterno o per l'umido radicale, le parti si uniscono, e che l'umido avendo facoltà di unire e attaccare, per conseguenza è corpo unito e continovo, e viscoso ancora, e susseguentemente fa resistenza all'assicella d'ebano larga, che non cali al fondo. Aggiungo, che tutti i corpi che si distendono e son flussibili, son continovi e viscosi; che perciò le parti stando attaccate insieme seguon tutte le prime, che si muovono e si dilatano. Quelle bolle, che i fanciulli chiaman sonagli, che vedete fare alle volte nei rigagnoli per qualche grossa pioggia, come si farebbon se l'acqua non fosse continova e tenace? Il medesimo mostrano le spume che fanno l'acque cadenti da alto, perchè sono molte bolle attaccate insieme ripiene di aria. Questo non mostrerete voi nella rena o nella farina, perchè non son continui. O se, per la vostra virtù calamitica, l'aria si

attacca e si unisce all' assicella d' ebano più fortemente che le mignatte alle gambe de' buoi, perchè non direte il medesimo delle parti dell' acqua unirsi insieme, poichè vi è più ragione di simiglianza? Adunque l'aria sarà corpo unito e continuo e viscoso, e tanto più l'acqua. Qual corpo giammai s'attacca a un altro se non è viscoso? L'acqua immolla, e s'attacca agli altri corpi, adunque è viscosa.

In oltre, se l'acqua non fosse corpo continuo, quando ella ghiaccia non sarebbe tutto un corpo, ma si vedrebbe una massa di corpicciuoli come la rena, massimamente rarefacendosi nel ghiacciare, come credete voi. E chi non vede che se quei corpicciuoli d' acqua così molli e flussibili stanno disuniti, secondo il creder vostro, tanto più dovrebbono stare essendo ghiacciati, perchè non possono unir le superficie e mescolarsi per far tutto un corpo? Se quando gli stampatori componevano il vostro discorso aveste osservato che davano acqua alle formette perchè i caratteri si attaccassero insieme e non si scomponessero, son certo che avreste dato bando totalmente a questo capriccio di dir che l'acqua non sia viscosa e continova, per non mostrar di saperne manco di loro. L' acqua adunque, come tale, può far resistenza alla divisione, e perciò l' assicella d' ebano di figura larga impotente a dividere sta a galla. L'esperienza, che fate per l'opposto, dissi non esser simile, ma fallace, perchè bisogna dar le condizioni del pari e i termini abili, e vedrete l'effetto riuscire anche nelle falde di noce più leggieri dell'acqua, e starsene al fondo senza ritornare a galla, perchè saranno impotenti a divider l'acqua. Ma perchè poste nel fondo son bagnate, e quelle d'ebano poste di sopra all'acqua sono asciutte, sì che l'acqua nelle prime non ha a contrastar colla siccità sua contraria, perchè son molli; e perchè nel fondo l'assicella vien sotto fra la terra, e se è penetrata dall'acqua, come più grave, non può esser ritenuta; e perchè l'assicella d'ebano in superficie dell'acqua non può dall' acqua, come grave, esser cavalcata per propria inclinazione; e finalmente, perchè l'acqua , essendo più grave della falda di noce, ha facultà di scacciarla a galla, ma non ha già forza di premere e spinger l'assicella d'ebano al fondo, che non galleggi; per tutte queste ragioni, Sig. Galileo, potrà ella, e non gli avversari suoi, cessar di attribuire il soprannuotar dell'ebano ad altra cagione che alla larghezza della figura e alla resistenza alla division dell'acqua. E quell'altra cagion non più stata finora osservata, crediate pur che se fosse vera, non toccava a voi ad osservarla; perchè sareste venuto tardi, cioè che per nuovo accidente sia fatta più leggiera dell'acqua la falda d'ebano. Anzi dovreste assolutamente cessare e quietarvi, perchè io vi mostrerò che necessariamente

l'argomento vostro si ritorce contro di voi. La detta assicella di noce, perchè è di figura larga, verrà a galla più tardi che non verrà in figura stretta, è vero? Di questa ritardanza che cosa n'è cagione? Non già la gravità dell'acqua, perchè la maggior gravità non opera se non per la parte di sotto all' assicella spingendola in su, e quanto è più grave l'acqua dell'asse, tanto più velocemente la spinge, nè può ritardarla, perchè farebbe due effetti contrari nel medesimo tempo. L'acqua, che è di sopra all' altra superficie della tavoletta, non può colla sua gravezza ritardarla, perchè l' acqua nell' acqua non aggrava, attesochè essendo tutte le parti congiunte, l' una sostien l' altra, e perciò non pesano; come si trova per esperienza, che un uomo sotto l'acqua non sente il peso di quella che gli è sopra, nè voi lo negate, anzi lo affermate a car. 50. Perchè altramente non avreste cagion di dubitare come possa star che se la figura è cagione del galleggiare del solido, egli non galleggi anche posto sotto il livello dell'acqua; perchè da voi medesimo rispondereste che non galleggia e cala al fondo, perchè l'acqua, che ha cavalcato sopra, col suo peso la facesse calare. Adunque il più tardi ascendere, non si cagionando dalla gravezza, poichè l' acqua di sopra non aggrava, è necessario dir che si cagioni dalla larghezza della figura, per la difficultà a dividere il continuo dell' acqua. Di grazia cessate voi per tanto di più disputare, e se non volete cessar per grazia, cessate perchè la ragione e l' esperienza vi forzano.

L' aggiunta dell' esempio dell' oro in comparazion della cera, perchè sono svanite le vostre ragioni, non avrà che far nel proposito nostro. Perchè è vero che alla falda della cera manca di quelle cagioni, che non mancano all' assicella d' ebano, nè alla falda d' oro, come si è provato; e perciò è la figura larga e spaziosa che ferma l' oro e l' ebano a galla. Nè si toglie per questo che non sia contraria la cagione de' diversi effetti, se aprirete gli occhi dell' intelletto, levandone la benda della troppa affezione. L' esempio dell'acque torbide, che per molto spazio di tempo reggon la terra avanti che vada al fondo, non argomenta contro la resistenza, perchè se quei corpi son piccoli, vedete bene che indugiano assai a dividere, e pure, per esser terra, dovrebbon calar subito, per esser molto più gravi in ispecie. Però si ritorce l' argomento.

L' esperienza della trave o navicello tirato con un capello di donna, io negherei potersi ben fare, per molti accidenti, anche quando il capello fosse quel di Niso, che era fatato. Ma che volete inferir quando l' esperienza sia vera? Non dite voi, che se ben nel moto ve-

loce si cagiona resistenza, questo accade per cagion delle parti dell'acqua, che dovendo cedere il luogo al corpo della nave, è necessario che elle mutin luogo, e nel mutarlo scaccino l'altre parti contigue, il che non si può fare senza resistenza, facendosi questa mutazione successivamente per ispazio di tempo? E io domando: quando la nave si tira dolcemente dal capello, spinge essa e scaccia le medesime parti del luogo loro, e quelle scaccian l'altre parti dell'acqua successivamente come prima? direte di sì: adunque si fa con resistenza, ma con minor violenza, perchè si fa con più tempo; però la resistenza non apparisce. Or perchè non si potrà dire il medesimo della resistenza alla divisione? Che ragion c'è egli di differenza? Perchè non val per me, come per voi, la medesima ragione? Sarà adunque falso che la vostra esperienza conchiuda per mostrar che l'acqua non faccia resistenza alla divisione. Nè sarà men lecito a me adoperar la medesima esperienza contro di voi, e dire che la resistenza delle parti non è vera nel cedere il luogo, perchè se ella vi fosse, nel tirar la nave con un capello si strapperebbe, e non verrebbe dovunque io la tirassi, come ella viene senza resistenza alcuna. E se mi rispondete, che vi è resistenza, ma non appare, perchè si tira tanto dolcemente e in sì lungo tempo, che le parti si possono accomodare senza violenza sensibile a noi, io risponderò lo stesso per provar la resistenza alla divisione; ed è vero, perchè il più e men resistere non fa che non vi sia resistenza, benchè non appaia, sì come il rodere e consumar che fa l'acqua continuamente scorrendo e percotendo su la pietra, perchè si fa adagio e con lungo tempo, non appare, nè si vede la resistenza alla division del continuo della pietra, ancorchè vi sia, e molto maggiore che quella dell'acqua contro la nave. Adunque perchè non apparisce non sarà vero? Vedete pertanto quello che vagliono i vostri argomenti: non ad altro che a convincer voi medesimo.

L'aggiunta all'esempio dell'acque torbide non conchiude, perchè l'argomento è fallace. La ragion della fallacia consiste in voler che la resistenza alla divisione importi non si lasciar divider da forza alcuna, o vogliamo dire assolutamente resistere. Ma questo è falso, perchè, secondo le diverse forze del dividente, può il divisibile non esser diviso, ed esser più presto e più tardi diviso; come per esempio un coltello senza taglio non dividerà la carne cruda, e fattoli il taglio la dividerà, ma con fatica se l'adopera un fanciullo, dipoi facilmente se l'adopera un uomo. E se la carne sarà cotta, non resisterà che non si lasci punto dividere; ma solo alla presta divisione dalla man del fanciullo, e quasi niente dalla man dell'uomo in comparazione al fanciul-

lo. Altramente, se intendeste della total resistenza, non solo non farebbe a proposito, come dico anche altrove, ma sarebbe contro la vostra dottrina; imperocchè voi affermate, dove è la resistenza assoluta esservi anche la resistenza secondo il più e meno resistere alla divisione.

Signori lettori: l'avversario mio comincia dolcemente a calar le vele e rendersi vinto; perchè nella aggiunta, che seguita la soprannominata, non istà più tanto risoluto nel parer suo, che nell'acqua non sia resistenza alla divisione, dicendo egli: Ora io non son ben risoluto, se l'acqua e gli altri fluidi si devon chiamar di parti continue o contigue solamente. Nè vi paia gran fatto che egli dica di inchinare a credere che siano contigue, perchè la ragione che lo muove, se ben'è senza fondamento, non è stata conosciuta da lui per tale, come conoscerà per questi miei scritti; dove s'è provato efficacissimamente l'acqua esser continua. Vedasi ancora che egli arrena nel sostener quella virtù calamitica, poichè egli si riduce a chiamarla un'altra virtù incomparabilmente maggiore della union del continuo, e del resistere a separar semplicemente le parti contigue del corpo, qualunque ella si sia. E così confessa ancora la resistenza alla division del continuo, oltre a quella della divisione e separazione delle parti contigue; ma vorrebbe darle un'altra cagione diversa dal parer comune, perchè gli piaccion le novità. Le ragioni che adduce per provar che la resistenza alla division del continuo non ci sia, consistono nella fallacia tutte del più e del meno in rispetto al divisibile e al dividente, nè ci è niente di nuovo che non sia stato riprovato. Anzi che egli concede, che l'assicella galleggi e non divida l'acqua, ma non per causa della resistenza alla division del continuo. E a dirla in una parola, mille volte il di vuole e disvuole.

È pur vero che anche dalla tavoletta in giù l'acqua non è però divisa, ed è la medesima, dice il Sig. Galilei, dalla superficie fino al fondo, di gravità, di spessezza e viscosità, se fosse viscosa; e nondimeno cala senza ritegno alcuno, che mai non si ferma. Si risponde a questo poco di dubbio, che la figura si deve considerar congiunta alla materia con tutte le sue passioni, come voi medesimo concedete a carte 40. Ora mentre è sopra l'acqua, opera nella figura la siccità contraria all'umidità e flussibilità dell'acqua, sì che quanto più larga e spaziosa sarà la figura, tanto maggiormente sparsa in quella si troverà la siccità del corpo, e per conseguenza maggiore impedimento avrà l'acqua alla sua divisione nella superficie che sotto l'acqua, benchè ve ne sia molta da dividere.

Però la siccità maggiore, accresciuta per l'ampiezza della figura, contrasta con l'acqua, e non lascia scorrerla e cavalcare la superficie di sopra, e unirsi con tutte le sue parti con la stessa acqua; la quale, fino che non è unita e congiunta, fa resistenza al calar della tavoletta, che però fa quegli argini bistondi e gonfiati come violentata dal peso della falda, la quale per esser larga ancora, d'onde si cagiona compartimento del peso sopra molte più parti di acqua, non vince la resistenza: ma quando la vince, come è riunita l'acqua con l'acqua, allora cessa la resistenza assoluta, e in quell' impeto del congiungersi dà il crollo col suo momento alla tavoletta, la quale, come più grave dell'acqua, non avendo più resistenza alla total divisione, scacciando successivamente dal centro alla circonferenza di sè medesima le parti dell' acqua sottoposta, cala al fondo ma lentamente, perchè ci vuole spazio di tempo, e più e meno secondo che la piazza della falda è larga, per dividerle e scacciarle tutte dal centro alla circonferenza, per occupare il luogo loro. Onde che maraviglia se, benchè l' altre parti dell' acqua non siano divise, la tavoletta cala al fondo ad ogni modo, quando avrà superata la difficultà di dividere il principio e la superficie? Nè si difende la superficie di sotto dell' assicella con la larghezza e siccità che non si sommerga, non solo perchè è subito tutta bagnata nel posar la tavoletta, ma ancora perchè il peso è maggiore nel principio, che quando è alquanto sommersa, perchè di già l'acqua col suo peso le fa resistenza, e rendela meno atta ad aggravare, come dite anche voi a car. 50, e però non è debol refugio questa maggior gravezza, come stimate a car. 52, perchè non l'argomentiamo in quel modo che dite voi; e perciò meglio contrasta dalla superficie di sopra al calare l'assicella, che dalla superficie di sotto; d'onde accade che alquanto cali sotto l' acqua, e non tutta, e molto più calerà se il corpo è più grosso, come si vede che avviene a que' vostri conetti. Forse dirà chi che sia, che se c' interviene la siccità a questa resistenza, non sarà adunque la figura nè la continuità dell'acqua cagione dello stare a galla. Ma si risponde, che è da avvertire, come si è detto di sopra, che non si è mai negato nè si può negare, che a cotale effetto non concorrano più cagioni; però si fa menzione della figura, come principal causa fra tutte l'accidentali, benchè basterebbe, quando ella cagionasse tale effetto, ancora come causa secondaria, non ci essendo ristretti ad altro. E che ella sia principal cagione è manifesto, perchè subito che si rimuove la figura, l'assicella cala al fondo, come convertendola per esempio in una palla, dalla quale non è già rimossa la siccità, nè levata la qualità dell' acqua. E se bene

a bagnarla si leva la siccità e cala al fondo senza rimuover la figura, nè altro, io risponderò prima quel che rispondete voi, se ben voi male e io bene rispondo; cioè che non è più un' assicella d' ebano, ma un composto d' acqua e d' ebano; e il corpo si dee prender semplice con le qualità che gli ha dato la natura, e non alterarlo. Secondo, dirò che nè l' acqua nè la tavoletta possono mostrare la virtù loro l'una contro l'altra, a bagnarla, perchè l'acqua trova acqua nella congiunzione, e non legno, il quale è duro e non flussibile, tenace e secco e non umido, d'onde deve nascere l' operazione come da qualità contrarie. Terzo, dirò che la superficie del legno non può operar nulla non sendo in atto scoperta: e ogni filosofo sa che la virtù, che non si riduce all' atto, non opera. In atto veramente sarebbe la superficie dell' acqua, colla quale fosse bagnata la tavoletta, e non la superficie dell' ebano. Adunque la figura è causa di far galleggiar la falda d'ebano, e causa principale tra le accidentali, e il bagnarla non è lecito, siccome nè anche il tuffarla. Perchè a dirne il vero, se ella si tuffasse, essendo più grave dell' acqua, che mai la può far tornare a galla? Oltre che dicendosi che ella soprannuota, segno è che si deve posar sopra e non sotto. Rimane ormai, per le cose dette, in chiaro, che la figura, inabile a divider l'acqua, perchè l' acqua è continua e viscosa, galleggi. E non è vero che l'acqua sia eguale nel fondo e in superficie, come poi si dirà.

Ma perchè vi ritrovate, Sig. Galilei, ristretto fra l'uscio e il muro, veggo che volete far prova di quel vostro accidente, che è sola cagione del galleggiare, non più stato avvertito, e cercar se fosse bastante a sollevarvi in alto, che però l' attribuite all' aria, volendo che ella abbia facultà di rendere i corpi a cui si accosta più leggieri in ispecie che non sono per natura loro, e che questa sia la cagione che l' assicella d' ebano galleggi, stimando che l' aria sia rattenuta per entro quelli arginetti dell' acqua che si fan d' intorno la tavoletta.

Imperocchè, o sia l'aria insieme con gli arginetti, o sia che altra cosa si voglia, basterà ad Aristotile e agli avversari vostri, che non sia falso il detto loro, ma il vostro, cioè che la figura non v' abbia che fare. Anzi si prova che tutte l' altre cagioni accidentali della quiete e galleggiamento della falda larga e distesa abbiano cagione dalla figura, come principale tra le dette cagioni. Questo non può negarsi; perchè levata la figura non operano più gli arginetti nè l' aria cotale effetto, come si disse di sopra. Però quando chiedete a' vostri avversari che levino l'aria dalla superficie di sopra, che farete calare al fondo l'assicella, la domanda non è giusta, perchè si farebbe pregiudizio alle qualità naturali

della falda, per le quali Aristotile affermò, il ferro e il piombo soprannuotare.

Posso ben farvi il piacere di levarvi questo scrupolo della testa; cioè mostrarvi chiaramente per ragione e per esperienza, che l'aria in questo affare non opera cosa alcuna, come se non vi fosse, che perciò Aristotile volle che il soprannuotare s'attribuisse all'ampiezza della figura impotente a dividere il mezzo, perchè molto di quello comprende sotto di sè, aggiungendo che si deve far comparazione ancora con la virtù della gravezza tra il dividente e il divisibile.

L'aria adunque si può considerare in tre maniere ritrovarsi con gli altri corpi, secondo il proposito nostro, o come locata, o come in misto, o come contigua. Nel primo modo si considera, quando per esempio è in un vaso di rame, il quale se sarà messo sopra l'acqua, non calerà al fondo, non solo per l'ampiezza della figura, ma ancora perchè per tal figura l'aria che vi è dentro non può esser cacciata dal corpo dell'acqua che circonda e regge il vaso, perchè gli orli di esso vaso impediscono l'entrata dell'acqua, essendo sopra il livello di quella, sì che non può occupare il luogo dell'aria; la quale aria, per non dare il vuoto abborrito dalla natura, cala sotto l'acqua per lo peso del vaso contra la sua naturale inclinazione, che è di non poter star sotto l'acqua; e perchè si sente violentata, fa resistenza, e cagiona che il vaso, quasi da man sollevato, aggravi meno. Ma che dall'aria si cagioni tale accidente non si può dubitarne, perchè l'esperienza il dimostra, in particolare nelle trombe da cavare acqua e nelli schizzatoi e strumenti simili, i quali tirano l'acqua fuori del luogo suo, non per altra ragione che per non darsi il vuoto nel luogo che occupava la mazza o pestone dentro quella canna.

Il secondo modo di considerar l'aria è come in mistion de'corpi, perchè quando ella vi si ritrova con tanto predominio, che quel corpo sia più leggiero dell'acqua, egli soprannuota, e non cala al fondo altresì, come nel primo modo, siavi l'aria formalmente o virtualmente, che al caso nostro niente rilieva, poichè l'effetto è il medesimo. E avvertasi che l'aria, che si ritrova ne'pori de'corpi attualmente distinta, e non come in misto in composizione, va sotto la medesima considezione di quella che è in luogo; sì che, se l'acqua potrà penetrar per entro quei pori, se prima per tal cagione il corpo galleggiava, come saranno ripieni quei pori dove era l'aria di già scacciata dall'acqua, calerà al fondo.

Nel terzo modo, quando si considera l'aria come contigua o vogliamo dir congiunta, e che tocca solamente la piana e superior su-

perficie d'un altro corpo, ella non ha facultà veruna di reggerlo sopra l'acqua, sì che l'assicella d'ebano, per esempio, non possa calare al fondo; se per altro avesse podestà di farlo, come se l'aria non fosse congiunta. La ragione è perchè non vi è necessità alcuna che dia cagione all'aria di non lasciar libera la tavoletta, poichè l'acqua potrebbe scorrer su per la superficie di essa tavoletta liberamente e occupare il luogo che lascierebbe l'aria, come più gagliarda di essa aria e potente a vincer la resistenza che le facesse. E perciò, se non iscorre sopra di essa assicella, altra cagione è che la ritiene, cioè la mentovata di sopra e detta da Aristotile. Direte che quelli arginetti che fa l'acqua d'intorno all'assicella operano il medesimo che se l'assicella fosse un vaso con le sue sponde, se è vero che li cagioni la siccità; e che però l'aria si racchiude là entro, o per non darsi il vuoto, come diciamo noi, o perchè l'aria, come volete voi, con una sua virtù calamitica stia unita con salda copula a quella superficie, e perciò non lasci scorrer l'acqua acciò faccia calare al fondo quella falda d'ebano. E questa virtù le donate voi per mostrar che possa addivenir l'unione dell'aria inseparabile per altra cagione che per quella di non darsi il vacuo in natura; attesochè lo volete, come Democrito, sostener nel mondo senza incomodo alcuno, e che ad ogni modo stiano i corpi uniti. Ora gli arginetti, se si considerano nel primo modo, per non darsi il vacuo, non possono, essendo di acqua labile e flussibile, fare argine alla stessa acqua che si continova con loro, sì che non possa scorrere e coprir l'assicella e cacciarne l'aria, che non può resistere alla forza dell'acqua, come più sottile, men grave e più flussibile di lei. Però, se l'asse avesse più forza dell'acqua, gli argini gonfierebbon tanto che la sua corpulenza si romperebbe, e coprirebbe l'assicella vincendo l'aria. Ma perchè il peso dell'asse non isforza, di qui è che l'aria vi sta dolcemente e non violentata, e però non opera resistenza alcuna; sì come ancora, se si dicesse che l'aria fosse cagione di quelli argini, perchè ritenesse l'acqua nel secondo modo che non potesse scorrere, cioè per essere ella attaccata all'assicella con la sua virtù calamitica, non potendo l'aria ritener l'acqua che non iscorra e insieme levi il pericolo del vacuo. Oltrechè se questo fosse, non so io veder perchè gli argini non avessero più virtù calamitica di congiungersi e riunirsi sopra la superficie della tavoletta, per esser di natura simili e più efficaci che non è l'aria a unirsi con la tavoletta; la quale essendo di qualità più tosto contraria, non può amar l'unione come l'acqua con l'acqua. Anzi perchè l'acqua convien con l'aria più che la tavoletta, non può l'aria farle resistenza sì che non si unisca. Adunque

non è vero che l'aria operi cosa alcuna nel galleggiar della falda di ebano. Nè si può dir che se ben gli argini non fossero cagionati dall'aria, basterebbe che vi fosse quella concavità fatta da che altro si volesse, per far che l'aria vi stesse con violenza, per esser sotto l'acqua, benchè non molto. Perchè si risponde che non sentendo l'aria violentarsi per sì poco abbassamento, non può far resistenza alcuna. E che sia vero che non senta violenza, almeno bastevole a resistere che l'asse non cali, si vede manifesto, poichè dovendo far forza di non calare, vincerebbe prima gli argini e gli tirerebbe sopra l'assicella per congiungerli, che ritener l'asse, la qual fa più forza per esser più grave e non cedente come l'acqua. Di più si prova che l'aria non opera cosa alcuna al galleggiar della tavoletta, perchè a bagnar solamente quanto una corda intorno la superficie della falda d'ebano, e lasciar tutto il resto della sua piazza coperto dall'aria, ad ogni modo cala al fondo. Segno è che niente opera l'aria, ma la figura con la sua siccità, che non divide la resistenza del continuo dell'acqua. E che sia vero, facciasi per lo contrario con darli pochissimo spazio per l'aria in comparazione del primo, e vedrassi ad ogni modo stare a galla, con tutto che nell'altra maniera non istesse. Il modo è lasciare asciutto intorno intorno quanto una corda, e bagnar tutto il rimaso dell'assicella, e se così qualificata non va a fondo, dicasi che non l'aria altramente n'è cagione, poichè la molta più non ebbe tal balìa, ma le cagioni addotte da noi. Vana adunque è la credenza vostra nel giudicar che l'aria faccia tale effetto ne' corpi, dove ella si trova come contigua, e ch'ella operi con virtù calamitica: della qual virtù, perchè si è da me ragionato e disputato a lungo contro i seguaci del Copernico, che vuol che la terra si muova (e voi l'avete letto e non ci rispondete cosa alcuna), però qui non ne dirò altro, poichè non l'avete pur provata, ma supposta per vera. L'esperienze che avete fatte per farla apparir vera non escludono le nostre cagioni, anzi provan più debolmente che le vostre altre ragioni, poichè mostrano che questa aderenza calamitica non abbia virtù più che se ella non vi fosse. Imperocchè la palla di cera, che pretendete, è ridotta a tanto poca gravezza, che appena cala al fondo; e perciò la piccolezza del suo peso è di così poca attività, che ogni poco che ne resti scoperta dall'acqua è cagione che ella non pesa più dell'acqua, e però galleggia, perchè quel poco d'argine che circonda quella parte scoperta sostiene. Onde l'aria che è nel bicchiere che voi tuffate rivolto sull'acqua, e lo spingete addosso alla palla, non fa altro effetto che di nuovo levarla dalla superficie l'acqua, la quale levata lascia che la palla torni sopra con

quella superficie scoperta a galleggiar su all' aria, mentre così scoperta dal bicchiere si ricongiunge al piano di tutta l' acqua, tirandolo in su pian piano. Nè è di poca considerazione che la cera è corpo untuoso, e subito si asciuga dall' umido come è scoperta, e malamente convien seco. In oltre, perchè la resistenza della figura opera secondo il peso oppostole, di qui è che fatta comparazione tanto opererà la figura e piazza piccola contro il debol peso, quanto la molto larga contro il gran peso è potente. Questo effetto farà anche l' assicella d' ebano, se la scoprirete che sia asciutta. E per certificarvene potrete, quando è sopra l' acqua, coprirla col medesimo bicchiere rivolto e far calar giù l' acqua e l'asse, spingendolo sotto, e poi ritirarlo in su, e l' assicella tornerà ancor ella. Che avete adunque provato di più con questa esperienza circa la virtù calamitica dell' aria? Non farete già tornar la falda d'ebano dal fondo col bicchiere, se sarà prima bagnata. Che efficacia adunque ha l' aria? E per rispondere a una tacita obbiezione, che è se altri dicesse: A che fine pigliate le figure larghe per far galleggiare i corpi gravi più dell'acqua, se i medesimi corpi gravi si posson far galleggiare in ogni sorte di figura, e tanto stretta quanto larga, rotonda, purchè si riducano a certa piccolezza di corpo, che appena tuffati calino al fondo? Adunque par che il tutto si debba riconoscer dalla gravità e leggerezza, come dice Archimede, e non da altro. Si dice che per questa cagione non si dee prender la vostra materia, come si disse di sopra, nè della grandezza che dite voi le figure, poichè non mostrano diversità d' effetto: ma bisogna pigliar materia grave e in molta quantità, acciocchè avendo molta attività e peso faccia tanta forza contro la resistenza delle figure, che si possa conoscer la varietà delli effetti, la qual non può vedersi per le dette ragioni in altra materia non così qualificata, non avendo le figure cagion di mostrarla; come le larghe, per causa delle quali, dilatandosi il peso, non vien superata la forza e resistenza dell' acqua, e galleggiano; e le strette son causa del discendere, perchè il peso è unito per causa loro, e contrasta con poche parti d'acqua, e così facilmente dividono il mezzo cotali figure.

Cessi adunque il Sig. Galileo di creder che le figure non operino diversità d' effetto; nè per questo resta che Archimede non dica il vero che dalla gravità e leggerezza si cagioni l' andare al fondo e lo stare a galla, perchè egli intende delle cause per sè, e noi delle cause per accidente. Cessi ancora di creder che l' aria vi abbia parte in modo alcuno, sì come di attribuirlo a quella virtù calamitica, poichè si è provato esser falso. L' esempio de' coni fatti di materia più leggiera dell' acqua per mostrar che l' acqua non faccia resistenza, a car. 43, non

conchiude cosa alcuna per le dette ragioni, e in particolare per le vostre; poichè se volete a car. 22 che una falda piana più leggiera dell'acqua si sommerga fin tanto che tanta acqua in mole quanto è la parte del solido sommersa pesi assolutamente quanto tutto il solido, come potrà mai un cono, che ha per virtù della piramide il peso più unito al centro, non calar con la sua base sotto l'acqua? Ma l'error vostro è nel creder che quando l'acqua è divisa in parte non vi siano accidenti che impediscano il dividerla in tutto, come si è provato. Però non è vero che necessariamente, come dite, abbiamo creduto o dovessimo credere che la superficie inferiore del solido dovesse solamente baciar l'estremità della superficie dell'acqua e non sommergersi punto; necessariamente vi siete ingannato. L'esempio della cera e piombo, aggiuntovi il suvero, perchè è della natura di quelli, dove aggiugnevate quel poco piombo per mutarli di specie in gravità, non val niente; però potevate lasciarlo stare. L'acqua adunque fa resistenza alla divisione per le cagioni addotte, e non vi ha che far l'aria in modo veruno. Voi medesimo il conoscete, Sig. Galileo, poichè vedendo alcune falde non fare arginetti, dentro a' quali volevate racchiudersi l'aria, rifuggiste miseramente a dire che dove l'acqua non faceva argini l'aria stessa gli faceva a sè medesima. Potevasi dire cosa più sconcia di questa? Io torno di nuovo a mostrarvi che l'aria non cagiona quelli arginetti dell'acqua perchè la virtù calamitica la tenga in quella concavità attaccata, e che ella non vi fa resistenza alcuna. Empiasi un bicchier d'acqua sì che ella trapassi l'altezza e l'estremità dell'orlo di esso bicchiere, e vedrete sopra di esso orlo l'arginetto bistondo e alto di maniera, che non è possibile che l'acqua non si rompesse a versare intorno intorno, se non vi fosse qualche accidente che l'impedisse. Ma non può dirsi che l'aria, come contenuta, ne sia cagione come dite dell'assicella, perchè ella circonda solo di fuora, essendo l'argine a rovescio di quello dell'assicella. Adunque bisogna dire che sì come qui si cagiona l'argine per altra cagione che per l'aria, male conchiudete che nell'assicella gli cagioni l'aria, e perciò diremo che ella non v'abbia che far nulla altramente. Sig. Galileo, siete voi soddisfatto che l'aria non sia cagione del soprannuotare dell'assicella? Sento che mi rispondete, come uomo prudente, che le ragioni e l'esperienze addotte e gl'inconvenienti mostrati vi persuadono molto; ma che più restereste quieto se io trovassi qualche modo di levare l'aria dalla superficie di quella falda d'ebano, acciocchè ogni sospezione venisse levata di mezzo. Io voglio tentare di compiacervi.

Ungete la falda, e così l'aria, non posando immediatamente su la

superficie del legno, sarà levata; massimamente che essendo l'olio corpo tenue e sottile, l'aria non può attaccarvisi e far resistenza che la falda non cali; però se ella non cala, dite che l'aria non opera niente, poichè non vi essendo, l'assicella galleggia in ogni modo, come per esperienza ho veduto. Bene rispondete voi: Ma io ho dubbio che l'olio, essendo molto aereo, abbia certa convenienza e simpatia con la stessa aria, sì che facciano una certa unione calamitica maggiore che non sarebbe con la stessa assicella, e così mediante il corpo dell'olio venga l'aria a reggere ad ogni modo l'assicella. Sig. Galileo, mettete la stessa assicella così unta nell'olio, e subito la vedrete calare al fondo: e pur quando è asciutta galleggia come nell'acqua. Adunque se l'aria avesse questa facultà di unirsi all'olio e attaccarsi maggiormente, ella non lascierebbe calar l'asse nell'olio ancora, sì come non cala nell'acqua; e per tanto si dee dire che l'aria non opera nulla. Voi pur tornerete a dire, che sapete chiaro che l'aria si leva a bagnar l'assicella con l'acqua, ma non con l'olio. Orsù finiamola, perchè io vi voglio levar la strada a tutte le obbiezioni, acciocchè ognuno conosca, che se non vi acquieterete, si potrà dir che vogliate disputare e non cercare il vero. L'assicella di già s'è detto che posata su l'olio asciutta galleggia come su l'acqua. E perchè direste che bisogna levar l'aria, e bagnandola non galleggerà, io vi dico che l'assicella bagnata ad ogni modo galleggia e soprannuota nell'olio, benchè sia levata l'aria bagnandosi con l'acqua la tavoletta. Che dite adesso? Ecco che era levata l'aria anche con l'olio: anzi che non operava, e non vi era, quanto all'operazione, anche quando la falda era asciutta. E di qui conoscete, che sì come unta l'asse nell'olio va al fondo, e bagnata nell'acqua fa il medesimo, non nasce questo dal levar l'aria, ma dall'esser levata la cagione della resistenza dell'una e dell'altra assicella, perchè l'acqua con l'acqua convengono insieme, siccome l'olio con l'olio, e si uniscono, e perciò si sommerge la falda, benchè larga, perchè è vinta la siccità di essa falda cagionata maggiore, e atta a resistere per l'ampiezza della figura. E però non è maraviglia che dalla superficie in giù non si trovi resistenza assoluta dalla falda alla divisione nell'acqua, perchè sono cessate le cagioni di tale effetto, per esser l'assicella bagnata. Cessate dunque di affermare, a car. 54, che se l'acqua facesse resistenza alla divisione, farebbe la stessa alla tavoletta nel mezzo e nel fondo, come in superficie. E se mi domandate: Perchè non cala al fondo nell'acqua la tavoletta unta, sì come non cala anche nell'olio bagnata, poichè non è cagione l'aria? rispondo, che la cagione dell'uno e dell'altro effetto è il medesimo accidente,

cioè l'antipatia e dissenso che è tra l'olio e l'acqua, che non convengono e non si uniscono, e però non affoga l'assicella, e non cala al fondo. So che non direste l'olio non esser mezzo convenevole, sì perchè non se ne può addur cagione alcuna, sì ancora perchè la vostra regola è da voi applicata a qualunque mezzo per infallibile; avendo detto a car. 27: Parmi d'aver sin qui a bastanza dichiarata e aperta la strada alla contemplazione della vera, intrinseca e propria cagione de'diversi movimenti e della quiete de' diversi corpi solidi ne' diversi mezzi, e in particolare nell'acqua. — E certamente chi dubiterà del precipizio e rovina de' vostri fondamenti, se erano fabbricati e appoggiati nell'aria? Niuna cosa credo io che resti da dire intorno a questa materia, se noi non volessimo esser soverchi a sproposito.

Dirò solamente, che l'esperienze e dimostrazioni d'Archimede sono tali, che elle paiono d'Archimede, ma che elle non hanno che fare con la disputa nostra. E però quando vi lasciaste intendere liberamente a piena bocca, che tre sorte di persone leggerebbono il vostro Trattato, cioè i dotti, e questi direbbono come voi; gl'ignoranti, e questi non l'intendendo non direbbono cosa alcuna; i poco intendenti, e questi direbbono contro di voi, perchè si darebbono a credere d'intenderlo e non l'intenderebbono, e che perciò direbbono a sproposito: rispondo, per quello che è d'Archimede, non aver altro che dire; ma circa quello che di vostro aggiugnete alla sua dottrina, forse si potrebbe dire, che non è vero che quelli arginetti serbino la proporzione dell'altezza, che dite in rispetto alla grossezza del solido. Voi medesimo lo fate riconoscere, poichè si riducono in alcuni corpi a tal piccolezza che vi fanno pochissimo argine, e non punto ancora. E che sia vero che non si fanno alla proporzione della grossezza del solido, chi non sa che la medesima grossezza di due corpi può esser congiunta con maggior gravezza nell'uno che nell'altro, la qual farà tuffar maggiormente il solido, e conseguentemente l'argine sarà più alto? E che non fosse vero ancora per la medesima ragione, che tanto si tuffi un corpo più leggiero dell'acqua, nella stessa acqua, senza varietà, quanto col suo peso assoluto avanza il peso in ispecie dell'acqua, o vogliamo dire, che tanto sia l'acqua in mole, dove è sommerso, che agguagli il peso assoluto del solido. Imperocchè può essere, che la medesima grandezza di mole del medesimo legno abbia più terra o più densità o più pori l'una che l'altra, e anche la medesima mole esser varia in sè stessa. Sì che in genere e in astratto la regola sendo vera, in pratica è fallace ne'particolari, come voi medesimo affermate a car. 17.

Nè che totalmente penda dal momento l' alzar che fa la poca acqua del pozzo il gran peso del cilindro o colonna; ma dall'angustia delle sponde ancora, e da molti accidenti si varierà anche l' altezza dell'acqua disegnata, per sollevar l'uno più che l'altro, e lo stesso ancora, e l'affermate nel luogo citato. Però Archimede non volle venire a questo tritume, come quegli che non lo stimò utile nè sicuro.

E che forse la ragione de'momenti non sia quella che faccia quelli effetti in ogni esperienza particolare; come sarebbe quella del vaso grande, col canale stretto o collo sottile, fatto a cicognuola, che sopravanza gli orli del vaso, dove stimate che altri reputi maraviglioso che la molta acqua che è nel vaso, benchè non sia più su che a mezzo, non ispinga col suo peso e momento più alto quella poca che è passata nel beccuccio sottile e lungo dal piè del vaso fino sopravanzando alla cima, ma stia in equilibrio e non trapassi il livello della molta acqua che è nel vaso. Imperocchè altri farà più tosto meraviglia della cagione addotta da voi, che dell'effetto notissimo a ciascuno. Io crederei, che il più veloce moto o momento della poca acqua della cicognuola, in comparazione del più tardo della molta del vaso, non operasse altro se non che, benchè il viaggio del primo sia più lungo, egli si finisse nel medesimo tempo del secondo, che è più tardo. E ne avete in pronto l' esempio che date delle braccia della bilancia diseguali; perchè il braccio più lungo fa nel medesimo tempo più viaggio che il più corto. Ma non fa già a proposito per voi; perchè il peso, che si compara nella bilancia, non può rispondere al peso dell'acqua, poichè non vi è differenza di peso. E però la cagione perchè l' una e l'altra parte dell'acqua di quel vaso stia al medesimo livello d'altezza, credo non potesse esser cotesta, ma che sia la gravità, che nell' una e nell'altra è la medesima in ispecie. Onde non può l'acqua del corpo del vaso spinger più su di sè medesima l'altra acqua, che veramente è la stessa, non avendo più azione un mar d'acqua contro una goccia, che la goccia contro a tutto il mare, perchè l' acqua nell' acqua non pesa, come provate voi medesimo contro il Buonamico per conto di quel vaso di legno pieno d'acqua, mostrando che non perciò cala al fondo, come se pieno non fosse. E il medesimo sarebbe se quella cicognuola o cannello fosse nel mezzo del vaso circondato dall' acqua, e lo spazio dell'altezza del canaletto, essendo dritto, fosse alto quanto è il vaso, dove si devono fare i momenti; chi non vede che l' acqua del canale e quella del vaso finirebbono il moto nel medesimo tempo, e per conseguenza sarebbono di pari velocità, e di pari altezza di livelli? Adunque non è vero in questo caso che la molta acqua del

corpo del vaso non prema e non iscacci in alto quella poca del canaletto per rispetto della tardità e velocità de'momenti, ma perchè l'acqua dell'uno e dell'altro luogo, che è continua, non opera contro a sè stessa, essendo egualmente gravi in ispecie e al medesimo livello, dove non può anche il peso assoluto operare. Provasi che la gravità eguale in ispecie produca tale effetto, perchè se fosse altro liquore nella cicognuola più leggiero dell'acqua, come per esempio olio, sì che ella fosse quasi piena, aggiugnendosi acqua nel vaso, non solo rimarrebbe l'acqua più bassa col suo livello, rispetto a quello dell'olio, ma più tosto uscirebbe l'olio dalla bocca della cicognuola, che non avanzare la sua altezza quella dell'acqua; ma l'acqua molta non può scacciare di quel collo la poca, perchè non ha più gravezza di lei, ma sì bene dell'olio, e perciò lo scaccia.

Di più si prova questo, perchè se aggiugnete acqua dalla bocca della cicognuola, sempre calerà fin che al livello sia del pari, perchè quella che superasse peserebbe, essendo fuora e sopra l'altra acqua, perchè l'acqua nell'aria pesa, ma non già nell'acqua. Adunque non senza ragione si dubita che male applichiate a' particolari, la cagione de' momenti produr diversi effetti o simiglianti, se per quello che aspetta alla nostra disputa particolare nè voi nè io dobbiamo esser giudici; ma se pure a voi paresse di dire, che io non avessi inteso il vostro discorso, perchè dico il contrario di voi, non so chi meriti più scuse; poichè vi siete messo per tal conto a ristamparlo e a levare e aggiugnere e dichiararvi, non vi essendo inteso, e per mutare in parte parere, come prudente, e parte per lasciarvi intendere, senza esserne dagli avversari richiesto; che per queste cagioni non ho stampato prima, acciò che io non avessi di nuovo anche a rispondere alle chiose. Sì che se non averò inteso, con vostra buona grazia sarà pace.

Circa la disputa che aveste del ghiaccio, se da quella ebbe origine la nostra non so io, perchè non l'aveste meco; però quegli, che dite avere affermato nel ghiaccio operare la figura quanto al galleggiare, non ha bisogno che altri la pigli per lui. So ben che, per quel che allora andava attorno, si disse che dubitativamente per modo di discorso fu detto: Forse il galleggiare verrà dalla figura. Non pare adunque che dobbiate contro di lui nè d'altri farci fondamento veruno, se bene vi ho mostrato che non vi gioverebbe.

Ma quanto al dire che il ghiaccio sia più tosto acqua rarefatta e non condensata, dirò qualche cosa in contrario, parendomi che il vostro parere sia un paradosso.

Il ghiaccio, secondo la ragione e la comune sentenza de' letterati, e l' esperienza, non è altro che acqua congelata e condensata per virtù dell' aria fredda ambiente, che spremendo e costringendo l'acqua, ne scaccia le parti sottilissime; onde quel corpo ingrossa e resta più terreo, e perciò si congela. Ma perchè nel costringersi le parti grosse, alcune di quelle aeree e sottili rimangono là entro racchiuse tra i pori dell' acqua già congelata, non atte a congelarsi; però se ben scema di mole e conseguentemente pesa più che tanta acqua della medesima mole, ad ogni modo per quell' aria racchiusa galleggia e soprannuota nell' acqua.

Ma è bene, avanti che si passi più oltre, per fuggir la confusione, venire a dichiarare che cosa sia densità e rarità e porosità. Densità è quella quando i corpi hanno le parti unite e spesse, ristrette in poca mole, e quanto più son tali, tanto più meritano il nome di densi. E questa regolarmente si suol ne' corpi cagionar dal freddo, parlando di quei corpi in particolare, che per accidente dall'aria fredda si condensano. Rarità è quella quando i corpi hanno le parti loro sottili, attenuate e distese in ampiezza di mole, e quanto più son tali tanto più conseguiscono quei corpi d' esser detti rari: e di cotal rarità per lo più n' è causa il calore. La porosità è una scontinuazione e divisione di parte del continovo, fatta da certi piccoli fori ne' corpi, e questa può cagionarsi dal caldo e dal freddo ne' medesimi corpi per accidente, perchè non è necessario che un corpo raro sia poroso nè che un denso non abbia pori, per domandarsi l' uno raro e l' altro denso, poichè veggiamo la terra esser densa e porosa, e l' aria esser rara senza pori; comechè l' aria non appaia al senso porosa o no, ma la ragion lo persuade, poichè se fosse porosa vi sarebbe il vacuo. Da questa distinzione e dichiarazione si viene a manifestare a molti, che si credono che raro e poroso sian la medesima cosa, ciò non esser altramente vero, e che da questa equivocazione nascono molti errori e confusion di dottrina per la confusion de' termini. Ora quando affermate, Sig. Galilei, che il ghiaccio sia più tosto acqua rarefatta; se intendete per poroso il rarefatto, dite bene, ma con equivocazione di parole, e impropriamente; però n' avete suscitata questione. Nè crederò che vogliate mantenere di non avere equivocato, per cadere in maggior inconveniente, quello di sostener che il ghiaccio sia acqua rarefatta, con dir che sia tale perchè non solo è cresciuto di mole, ma ancora è fatto più leggiero, perchè soprannuota nell'acqua come più leggiero di lei. Imperocchè non è vero primieramente che il ghiaccio augumenti di mole, poichè per esperienza si vede che a mettere una conca d' acqua all' aria nel

verno e farla ghiacciare, il ghiaccio si trova intorno intorno staccato dalle sponde del vaso, e sotto tra l'acqua e il ghiaccio è molta distanza; e perciò bisogna dir che egli sia ristretto e diminuito di mole. Nè v' inganni veder che forse alcune volte nello staccarsi dal vaso possa il ghiaccio essersi sollevato alquanto e perciò vi paia cresciuto di mole, perchè il fatto sta altramente. Vedesi avvenire in tutte le cose che ghiacciano e si raffreddano il medesimo, cioè ristringimento di mole, e questo afferma l' esperienza degli artefici che vendono olio, i quali non vogliono venderlo ghiacciato, perchè dicono, come è in verità, che il baril dell' olio ghiacciato a struggerlo cresce più d' un fiasco. La vostra fante vi dirà che quando ha piena la pentola di lardo strutto, a lasciarlo freddare e congelare, cala di maniera la mole, che fa nel mezzo uno scodellino, dove prima era gonfiato. Il medesimo avvien nella cera, nel mele e in ogni altra cosa simile. Non dico già che per accidente non possa accader che il ghiaccio alcuna volta faccia certe bolle e vesciche, donde ne seguiti augumento di mole, ma questo sarà non per rarefazione, ma per porosità e cavità cagionate oltre modo nel ghiaccio per accidente. Nè si neghi che il ghiaccio sia poroso tutto, se bene se ne trova di quello che non manifesta al senso di esser tale, donde vogliate argomentar la leggerezza in lui non si cagionar dall' aria che si ritrova racchiusa ne' pori, ma dalla rarefazione; perchè noi veggiamo pure alcuni corpi densissimi, e non mostrare al senso e all' occhio nostro, benchè acutissimo, d' esser porosi, e ad ogni modo son tali. Il diamante se non fosse poroso non gitterebbe odore; e nulladimeno scrivono i naturali, che il cane o altro simile animale lo ritrova all'odorato. L'argento e l'oro, che son tra i metalli i più densi, hanno le porosità, e pur non si veggono. E che sia vero, quando son caldi succiano il piombo; il che non può farsi dove non son pori, perchè un corpo non penetra l' altro. Adunque il ghiaccio non è leggiero per rarefazione, ma per causa dell' aria racchiusa nei pori per accidente, perchè per sè egli è più grave dell' acqua, atteso che le sue parti son più ristrette e spessate, e più terree, benchè sia poroso. La ragion pur troppo chiaramente persuade che il ghiaccio sia acqua condensata. Imperocchè se fosse rarefatto, chi non vede che egli sarebbe più corrente, flussibile e terminabile che non è l' acqua stessa? e nulladimeno è solido come pietra. Adunque è condensato e non rarefatto. Per qual cagione non ghiaccia l' aria, se non perchè oltre all' esser calda e rara, è sottile più dell' acqua? Perchè ghiaccia manco l' olio dell'acqua, e non s' indura tanto, se non perchè, essendo più aereo dell' acqua e di natura caldo, non può il freddo scacciarne

tante parti sottili e ristringer tanto le parti grosse e terree, che possa indurar come l' acqua? Direte che il ghiaccio è acqua rarefatta dal freddo, non perchè il freddo non abbia virtù di condensare, ma che questo accada nel ghiaccio per accidente, e non negli altri corpi, perchè l' acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, e trovandosi in quello stato ghiacciata non può condensarsi. Ma io vi domanderò, che cosa è cagione del crescer della mole nel ghiacciarsi? Se mi rispondete: le porosità che vi si fanno; io torno a dire che le porosità non sono il medesimo che rarefazione. Di più, che elle regolarmente non ampliano la mole, ma solo si ritiran quivi alcune parti sottili e aeree, unendosi insieme quelle della stessa mole, senza che ve n' entri di nuovo, e perciò non può la mole crescere per tal cagione, poichè quello che era sparso per più luoghi del corpo dell' acqua non ha fatto altro che ridursi in manco luoghi, ma più unito. E a quelle che si partono non è bisogno d' allargamento per farle luogo, poichè il luogo dove sono è tanto che basta loro per iscappar anche fuora, al restringimento che fa il freddo nell' acqua, in quella guisa che fanno l' anguille nello sdrucciolar di mano a chi le stringe senza che si allarghi il luogo, massimamente che quelle parti sottili si ristringono e rintuzzano per conservarsi. Onde per causa de' pori la mole non è punto maggiore, come se non vi fossero; in quella guisa che non cresce un corpo denso, il quale si sforacchiasse tutto con un punteruolo. Altramente se la mole si ampliasse non sarebbe così duro, ma frangibilissimo, e più spugnoso che poroso, e voi medesimo dite che c' è del ghiaccio che non è poroso, tanto poco apparisce. Adunque per causa de' pori non cresce di mole regolarmente, ma forse per accidente, il che non farebbe per voi. Se mi rispondete che non le porosità, ma il rarefarsi veramente è cagione che la mole cresce, bisognerà che proviate che il freddo abbia possanza di rarefare il ghiaccio, il che non avete fatto. Il freddo ha virtù di spremere e ristringere ogni cosa, siccome il caldo suo contrario di assottigliare, dilatare e aprire, benchè per accidente possa accadere il contrario; il che non si prova da voi.

Il ghiaccio per tanto non cresce di mole nel ghiacciarsi. Anzi quando esso o qualunque altro corpo per qualche accidente crescesse o scemasse di mole, si potrebbe negar che per tale ampliazione o diminuzione fosse divenuto più leggiero o più grave in ispecie dell' acqua; perchè la proposizione in universale è falsa: nè lo dice Archimede altramente, nè si cava da lui in modo alcuno, come vorreste nella vostra aggiunta per autorizzar sì bella opinione. Provasi la sua fallacia per esperienza; e in particolare si prenda una spugna, inzup-

pisi d'acqua, e crescerà di mole gonfiando, ma calerà al fondo. La medesima spugna spremuta, asciutta e diseccata, scemerà di mole e nulladimeno galleggierà nell'acqua. Adunque nell'ampliazione non divenne più leggiera, e nel ristringimento non si fece più grave. Non vi libererebbe già da questo argomento se rispondeste, che nel primo modo cagionasse l'acqua che quel corpo facesse tale effetto scacciandone l'aria, e nel secondo entrandovi l'aria stessa ne fosse cagione. Imperciocchè resterebbe pure in piè l'argomento, cioè che non l'ampliazion della mole o la diminuzion di quella producesse infallibilmente leggerezza o gravità maggiore in ispecie, come affermate costantissimamente addivenire. Cosa che tanto più dimostra l'error vostro, quanto per la vostra regola l'aria e l'acqua, venendo in composizione, hanno facultà di mutare la gravità e la leggerezza de' corpi, eziandio senza mutamento alcuno della mole, come andate esemplificando contra il Buonamico nel legno pien d'acqua e nella boccia piena d'aria. Piacciavi adunque confessare, il vostro difetto esser tutto di voi, e non ci aver parte alcuna Archimede, il qual non merita questo da chi ha tanto apparato da lui.

Sentite, Sig. Galilei, se per causa di rarefazione il ghiaccio galleggiasse, è impossibile che non galleggiasse anche l'olio ghiacciato nell'olio, il che per esperienza è falso, perchè non galleggia, ma cala al fondo. La ragione perchè galleggerebbe è che la rarefazione cagionando leggerezza, sì come l'acqua ghiacciata galleggia per esser più leggiera dell'acqua, come rarefatta, così l'olio ghiacciato per esser più leggier dell'olio, come rarefatto, dovrebbe secondo voi galleggiare. Ma perchè va al fondo, è falsissimo che il ghiaccio sia più leggier dell'acqua per causa di rarefazione. Or perchè va l'olio al fondo, mi domanderete voi, quando è ghiacciato, e il ghiaccio nell'acqua sta a galla? Rispondo, perchè l'olio è di natura tanto caldo e aereo, che benchè nel ghiacciato rimangano delle parti sottili più che nel ghiaccio dell'acqua, ad ogni modo son meno che quelle dell'olio non ghiacciato, e non son tante che abbiano facultà di reggere il ghiacciato a galla, perchè il non ghiacciato rimane molto più aereo e molto più leggiero. Oltre che per non esser molto duro, l'olio strutto vi penetra e apre la strada a quell'aria che v'è racchiusa, e così non vi stando violentata lascia calare al fondo l'olio ghiacciato, come più grosso e più terreo, il che non può far l'acqua nel ghiaccio, essendo sì duro.

L'argomento adunque si ritorce contro di voi così. Il ghiaccio non è acqua rarefatta nè perciò più leggiera, perchè se fosse vero, sì come l'acqua ghiacciata nell'acqua galleggia, così l'olio ghiacciato

galleggerebbe nell' olio: ma e' cala al fondo; adunque il ghiaccio non è acqua rarefatta.

Di più io posso farvi instanza e dirvi: il ghiaccio non galleggia per causa di rarefazione, ma perchè vi è dentro l' aria. La quale istanza non può già farsi a me, quando affermo che l' olio cala a fondo per causa di densità: perchè se mi rispondeste, che non per la densità discende, ma perchè vi è l'aria, fareste più efficace la mia ragione: poichè l'aria essendovi ad ogni modo, non impedirebbe con la sua leggerezza la gravità cagionata dalla densità, che non tirasse il corpo ghiacciato dell'olio al fondo; e così maggiormente confermereste la densità.

Il ghiaccio adunque per causa della figura galleggerebbe, e calerebbe al fondo come gli altri corpi, diversamente secondo la diversità delle figure, se non li mancasse la condizione dell'esser asciutto; sì come non può anche eleggersi da voi, poichè le figure che hanno da galleggiare volete che non siano molli. Io intendo, che dipoi stampato la vostra scrittura, avete fatta un' esperienza per mostrare che il ghiaccio è nel ghiacciar cresciuto di mole, poichè nel dighiacciare scema in luogo di crescere. Pigliaste una guastada, e vi poneste dentro alquanto di ghiaccio, e poi la finiste d'empier d'acqua; e di quivi a poco tempo osservaste che il ghiaccio era strutto, e l'acqua era calata buono spazio dalla sommità della guastada. Adunque par che, scemando nello struggersi, il corpo del ghiaccio fosse ampliato e non ristretto. Ma io vi dirò liberamente, questa esperienza non l'ho voluta provare, perchè io rivolto l'esperienza contro di voi doppiamente. E quanto al primo, è da avvertire, che sì come il ghiaccio è scemato nel ghiacciare, così non è inconveniente che nel dighiacciarsi scemi altresì, benchè il ghiaccio struggendosi alquanto si dilati nelle parti condensate, perchè molto più si ristringe nelle porose, e però scema. La ragione è, perchè le parti sottili, per esser men gravi dell'acqua, sono anche più rare, e perciò occupano anche più luogo, v. g. quelle che sono un'oncia, che non occupa una libbra d'acqua. Onde ancor che l'acqua ghiacciando scemi di poco peso, ad ogni modo scema assai di mole, per la partenza delle parti sottili, che pigliano molto spazio. Ora perchè a congelarsi l'acqua non si fa altro che unirsi le parti grosse e terree, per la separazione delle parti sottili e aeree, di qui è, che le parti grosse non occupano manco luogo, se non quello che lasciarono le parti sottili, che vi erano quando era senza ghiacciare, o poco meno, sì che quasi tutto lo scemamento nasce dalla partenza delle parti sottili. Altrimenti ne seguirebbe, che un corpo

entrasse e penetrasse un altro corpo, il che è impossibile, e quando fosse possibile che due corpi si penetrassero, sarebbe impossibile che occupassero manco luogo di prima; e però non è in considerazione lo scemare della mole per l'unione delle parti grosse dell'acqua ghiacciando, rispetto allo sminuire che fa per la mancanza delle parti sottili. Se adunque nel ghiacciare scema assai la mole per la partenza delle parti sottili, e pochissimo per lo stringimento delle parti grosse e terree, necessariamente per lo contrario dighiacciandosi dovrà eziandio scemare: perchè poco o niente si dilateranno le parti grosse tra di loro, ma molto scemerà la mole, occupando esse il luogo delle molte parti aeree, che dentro vi stavano racchiuse, alla partenza loro, nel distruggersi il ghiaccio: perchè non vi rimangono dentro, come prima, quando erano compartite per l'acqua, e che non erano tanto unite e in atto, ma sparse in particelle minime. E forse si potrebbe dire che erano aria più in potenza che in atto; o vero in grado tanto rimesso e imprigionate, che non potevano operare. Ma in particolare è da aggiugnere alla vostra esperienza un'altra cagione di scemamento, cioè che l'acqua, che vi mettete per empier la guastada, vapora, e molto più vaporano le parti sottili per la freddezza del ghiaccio aggiuntovi; e perciò scema maggiormente. Nè vi paia che io sia contrario a me medesimo, perchè ho detto che l'olio nel distruggersi cresce: perchè io rispondo, che più importa nell'olio struggendosi la dilatazione delle parti grosse, che nella fuga delle sottili il ristringimento ghiacciandosi; ma nell'acqua si fa il contrario; atteso che nell'olio non fuggono le parti aeree dighiacciando, anzi si dilatano e ritornano nello stato primiero, perchè elle sono la parte principale dell'olio, quanto alle parti materiali, e perciò amando la conservazione dell'essere dell'olio, e non sendo cacciate per violenza, nè essendo alterate nè mutate appena del luogo proprio, se non quanto a certo ristringimento, non evaporano: perchè sono ancora parti dell'olio: massimamente che l'olio, come molto viscoso, perchè è più terreo e crasso dell'acqua, ha virtù di ritenere le parti sottili più dell'acqua; sì come si vede anche nel ghiacciare, che ritiene assai parti sottili contro la violenza del freddo. Aggiungo, che come caldo di natura, si dee credere che il freddo non l'alteri quasi niente; ma sì bene il ghiaccio dell'acqua, perchè essendo fredda anche ella, tosto è vinta e alterata dal freddo soverchio esteriore: onde le parti sottili che vengono alterate si risolvono in aria, e non sono più parti dell'acqua; però da loro medesime si partono.

Adunque si conchiude che l'acqua ghiacciata non sia altrimenti

nel ghiacciarsi rarefatta, quantunque sia vero, che dighiacciando scemi di mole. Ora provo di più che l'esperienza dello scemare il ghiaccio distruggendosi, non argomenta se non in favore di chi tiene che egli sia acqua condensata e non rarefatta, ed è la seconda maniera. Prima, se è vero, secondo il creder vostro, che il freddo abbia virtù di rarefare almeno il ghiaccio, e massimamente quando ancora è acqua, poichè dite a car. 12: L'acqua nel ghiacciarsi cresce di mole; egli dovrebbe per l'acqua aggiunta nella guastada crescere e non iscemare; perchè quell' acqua, raffreddandosi grandemente, dovrebbe rarefarsi e ampliar la mole per la medesima cagione del ghiaccio e non con ragione; perchè essendo più l'acqua che il ghiaccio, parrebbe che il crescere dell'acqua fosse più che lo scemar del ghiaccio. Ma per la vostra esperienza segue il contrario; adunque l'esperienza prova contro di voi, cioè, che il ghiaccio non è acqua rarefatta. E se aveste difficultà del poco freddo, il che non credo, perchè quello che fa il mediocre freddo, si come il poco caldo, benchè rarefaccia poco, rarefà quanto può: nulladimeno per levar questo dubbio caccisi la detta guastada nel ghiaccio, sì che l'acqua venga freddissima, e vedrassi che non crescerà l'acqua di mole. Direte che nello stesso tempo, che s'introduce la forma del ghiaccio, in quel medesimo instante si rarefà l'acqua? Questo non può dirsi, perchè non solo si è mostrato che anche fatta ghiaccio scema, ma eziandio perchè le alterazioni preparatorie alla forma si fanno in tempo successivamente avanti che la forma s'introduca. Ora la rarefazione per voi è preparatoria alla forma del ghiaccio, avendo detto che l'acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, e il ghiaccio già fatto è più leggiero dell'acqua. Adunque si dee rarefare l'acqua avanti che riceva la forma del ghiaccio; il che si fa per l'introduzione del freddo appoco appoco, e perciò appoco appoco dee rarefarsi, e non in un istante. Tutto questo si prova per esperienza, perchè il fuoco riscalda la mano appoco appoco e non immediatamente, benchè eccessivo sia il calore, e il simile fa la neve raffreddando; nè io crederò che lo neghiate.

Eccovi mostrato, Sig. Galileo, che il ghiaccio è acqua condensata, e che l'esperienza della guastada prova contro di voi, se è vero che scemi, e se non è vero: adunque resta fermo, che il ghiaccio sia acqua condensata, per le ragioni dette di sopra.

Non posso tenermi che io non dica qualche cosa per mostrare che a torto impugnate il Buonamico, uomo di tanto valore, se bene non dovrà parere maraviglia, poichè il medesimo fate ad Aristotile senza riguardo alcuno, tassandolo fino nella persona, con darli d'am-

bizioso, dicendo a car. 88: Mostra Aristotile la voglia d' atterrar Democrito superiore all'esquisitezza del saldo filosofare: il qual desiderio in altre occasioni si scuopre. E così volete che egli disputi co'grandi, non perchè stimi di aver ragione, ma per ambizione, facendo apparir vero anche il falso, pur che rimanga superiore.

Il Buonamico adunque, a cui fate sì gran romore in capo, per non essere stato inteso da voi, viene da voi senza ragione impugnato. Primieramente egli parla contro a Seneca, il qual riferisce che in Sina è uno stagno dove i mattoni soprannuotano; e per lo contrario nello stagno Pistonio tutte le cose, che sogliono nuotare, calano al fondo; e in Sicilia sono alcuni laghi che reggono a galla chi non sa nuotare. E ricercando Seneca la ragione di tante diversità, risponde con la regola d'Archimede, che le cose più gravi dell' acqua vanno al fondo; le più leggiere galleggiano; e le eguali di peso con l' acqua stanno sotto il livello dell' acqua, dove sono posate, senza scendere o salire. Ora per tale occasione il Buonamico esamina la dottrina e regola d'Archimede, e finalmente conchiude che volentieri accetterebbe questa regola per buona, se tal regola non discordasse dalla dottrina d'Aristotile: la qual maniera di parlare non fa comparazione tra l' autorità d'Aristotile e quella d'Archimede, come vi credete, ma tra la dottrina dell' uno e dell' altro in cosa che più appartiene al filosofo naturale che alle matematiche. Però con molta ragione poteva aver per sospetta la dottrina d'Archimede. Dice benissimo il Buonamico, che per la regola d'Archimede ne seguirebbe che l' acqua fosse più grave della terra, se il nuotar de' mattoni, messo in campo per dubbio da Seneca, si cagionasse da questo, che le cose che nuotano fossero più leggiere dell' acqua, poichè i mattoni sono di terra. Ma perchè avete più tosto fatto l' indovino, che inteso il Buonamico, di qui nasce l' error vostro. Nè importa al Buonamico, per rispondere a Seneca, se il problema sia favoloso o vero; perchè a lui basta mostrar che la regola d'Archimede non solverebbe il dubbio. Ora se stimate Seneca quanto Archimede, potrete a vostra posta lasciar tal dottrina come falsissima, secondo che avete promesso; perchè se la regola d'Archimede secondo Seneca solve il dubbio, l' acqua peserà più della terra, il che è inconveniente grandissimo. Lasciate adunque l' esemplo del vaso di terra, perchè non fa al proposito. L' altra obbiezione che fa il Buonamico del legno che per altro galleggia, ma pregno e ripieno d' acqua nelle sue porosità cala al fondo, non è meno efficace della prima. La ragione è, perchè egli intende di mostrar che non sia vero che il legno galleggiasse, come più leggier dell' acqua in ispecie, ma perchè essendo l' aria nelle sue po-

rosità come in luogo e in sua natura, come sarebbe se fosse in un vaso, non può mutar di specie quel legno: e però galleggiava, non come più leggiero in ispecie, ma come sostenuto dall' aria più leggier dell' acqua, perchè se cacciata l' aria cala al fondo, bisogna dir che fosse in ispecie più grave dell' acqua, e che per accidente dell' aria inclusa ne' pori galleggiasse; che però attribuisce il Buonamico cotali effetti al dominio degli elementi e alla facultà del mezzo, e con molta ragione, poichè questa regola sarà molto più lontana dall' eccezioni che quella d'Archimede, e conseguentemente sarà migliore. Tanto più che voi dite che non vi è differenza tra l' una o l' altra regola, a car. 41, se non che vi par che la cagione più immediata, come cagionata dal predominio dell' elemento, sia la gravità e leggerezza in comparazione del solido e dell' acqua. Oltrechè la cagione addotta da Archimede vi pare più nota al senso. Alle quali due cose si risponde così. Se bene è vero che la gravità e leggerezza nasce dal predominio dell'elemento, ma però come da causa strumentale della forma; nondimeno procedendo da esso anche altre qualità, come sarebbe nel proposito nostro la siccità cagionante l'antipatia con l'acqua, che è umida; e chiamandosi predominio dell' elemento ancora, quando l' aria che è racchiusa e locata ne' corpi li sostiene che non calino al fondo nell' acqua, benchè non siano più leggieri in ispecie; però miglior regola è questa, che non è quella, che è tanto manchevole. Oltre a ciò si sfugge quel modo improprio di parlare, cioè grave o leggiero in ispecie, attribuito all' intelligenza d'Archimede, che nuoce non poco alla sodezza della dottrina, come si mostrerà fuor di quel che se n' è detto, e in particolare si vede nel patir tante eccezioni, le quali non vi sarebbono senza questo ristringimento di regola. Alla seconda cosa si risponde che non è meno occulta al senso la ragion dell' esser più grave o men grave in ispecie, ma molto più di quel che sia quella del predominio degli elementi. Imperocchè allora sapremo che una cosa sia più grave in ispecie dell' acqua, non subito che vi è posata dentro, ma dopo alquanto tempo; acciocchè se v'ha aria o altro lieve impedimento o ajuto, venga a rimuoversi, e lasciare il corpo in sua natura di gravezza o leggerezza, il che non può anche avvenir sempre. Ben può conoscersi nella bilancia questo errore, perchè l' aria su la bilancia non fa effetto di leggerezza come fa nell' acqua. Anzi che il senso anche nella bilancia rimarrà smarrito, poichè quel che sarà più grave in ispecie dell' acqua, galleggerà (se non son favolosi i vostri esempi addotti), e il più lieve calerà in fondo, come fa la spugna. Però dovendosi ricorrere alla ragione, si debbe andare a quelle cause che hanno meno eccezioni,

come il dominio degli elementi e la facultà del mezzo, sì come ricorrendosi al senso è più sicura questa che la vostra regola, benchè fosse più immediata ragione la gravità e leggerezza, procedendo dal predominio, cioè dal denso e dal raro, come cause strumentali pendenti dalla materia.

L'esempio del vaso di legno, che dite esser per esperienza falso, il Buonamico se ne rimette, e crediamo, al vero, senza pregiudizio della sua dottrina, bastando che sia vero il primo esempio per confermarla; e ancorchè esso fosse falso, non però sarebbe men vera la dottrina: imperocchè è molto diverso dare esempio non vero circa vera dottrina, e render ragione d'esperienza falsa creduta per vera. Sì come dicendo io: il sole ha virtù di liquefare; e per esempio n'adducessi i mattoni fatti allora così molli o il fango: conciossiachè egli lo dissecchi e non lo liquefaccia altramente, nondimeno la verità sarebbe che il sole ha virtù di liquefare, ma non ogni cosa, perchè s'intende regolarmente in subbietti ben disposti. Non è adunque la gravezza o leggerezza in ispecie sempre causa del galleggiare e dell'andare al fondo, ma il predominio dell'elemento e la facultà del mezzo, nel quale si comprende anche la regola d'Archimede, come in termine più amplo. Adunque disse bene il Buonamico, e vera e salda riman la dottrina peripatetica contro il creder vostro. Che questi termini di più grave o più leggiero in ispecie, allargati e distesi da voi a quelle cose ancora che non son tali propriamente, ma solo per virtù dell'aria o altro corpo aggiunto o levato, siano sconvenevoli a uomo scientifico, e cagionino equivoci strani e conclusioni false, si conoscerà nel mostrar la vanità loro: nè gli avrebbe usati Archimede in modo alcuno. Anzi sto in dubbio, che quei matematici che hanno voluto intender, la sua regola della gravità o leggerezza in comparazione al mezzo doversi ricevere con distinzione specifica, e non semplicemente, come è profferita da lui, siano stati più gelosi che utili verso Archimede: poichè non piace anche al Buonamico, mostrando che patisce tante eccezioni. Come volete mai, per quel che aspetta alla vostra ampliazione specifica, che l'aria contigua a un corpo, e anche come locata in quello, possa farlo differente di specie da quel che era prima? Se cotali accidenti mutassero le cose di specie, non sarebbon tante varietà e mutazioni di colore nel camaleonte. Un vaso di rame o d'altra materia, pieno d'acqua, sarà mutato di specie? e poi ripieno d'aria, quando non vi sarà più acqua, sarà d'un'altra specie? e così di tutte le cose. Il medesimo accaderà ancora ne' corpi piani, secondo che la superficie loro sarà dall'acqua o dall'aria circondata? Così legno con ferro e

ferro con pietra, quello che predominerà di peso o di leggerezza, secondo la mutazione del mezzo, si muterà di specie? E così la mutazione del luogo ancora cagionerà nella medesima cosa mutazione di specie? Risponderete che non si muta la natura della cosa, sì che in sustanza non sia la medesima, ma si muta quanto alla gravità o leggerezza, senza pregiudizio alcuno dell' essere specifico e naturale. E io torno a dire, che nè anche quanto al peso si debbe usar questo termine specifico, atteso che il più o men grave o leggiero non muta la specie della gravità o leggerezza; ma solamente la semplice gravità è differente dalla semplice leggerezza per ragion del subbietto in cui risiede, perchè sono i subbietti differenti di specie fra di loro. Ma se non si muta di specie il subbietto, non si muterà mai la gravità. Otre a ciò, pesate un vaso d'argento pieno d'aria; e poi riducetelo in una massa, che non sia vuoto nè incavato, e vedrete che peserà il medesimo senza esser mutata la natura dell' argento. Adunque l' aria non li aggiugneva leggerezza, poichè non vi essendo pesa il medesimo. E se a metterlo nell' acqua appare che pesi manco pieno d'aria, non è veramente così; ma è che l' aria lo sostiene per non darsi il vacuo, come dissi di sopra, non potendo ella ritornarsene al proprio luogo. Onde non solo non è scientifico il termine di più grave o più leggiero in ispecie, ma non è anche vero che sia più grave o più leggero, se ben per la mutazione del luogo apparisce tale: e però benissimo il Buonamico attribuì tali effetti al dominio degli elementi e non alla gravità. Domine, che voi vogliate che il semplice mutamento di luogo, che in vero non pon niente nella cosa locata, muti le cose di specie? Non potete anche rispondere, che se ben questi termini sono impropri al filosofo, son però tali al matematico che fanno chiara la dottrina e senza ambiguità più che in altra maniera; perchè si è mostrato il contrario e si mostrerà ancora. Io alzo e sollevo un peso di venti libbre, e così sollevato, l'aria non vien violentata da lui, e par che non pesi in essa: adunque per questo estrinseco reggimento, sarà diventato più leggier dell'aria in ispecie o sarà veramente più leggiero? Si dirà ben, che egli per esser sostenuto non aggrava tanto, ma che egli sia men grave non già. Cessi pertanto il Sig. Galileo nel dir che l'aria congiunta, come contigua e come locata nei corpi che si metton su l'acqua, li faccia più leggieri in ispecie, e confessi eziandio che nè anche impropriamente detto operi cosa veruna di buono in tal proposito, ma nuoca grandemente, e cagioni molti equivoci e stroppiamenti di dottrina e conseguenze false. E finalmente voi stesso, a car. 32, volete che la gravità specifica del solido non

venga mutata per aggiunta del corpo dell'acqua, e conseguentemente non sia vero che tali componimenti facciano i corpi più gravi in ispecie o meno. Attesochè parlando dell'acqua, che riempie la boccia di vetro e i pori del legno, donde si scaccia l'aria che vi era locata, dite che si fa un composto d'acqua e di vetro, e d'acqua e di legno, che rende l'uno e l'altro tale in gravità quale era naturalmente, e non si fa più grave per l'aggiunto del corpo dell'acqua, perchè l'acqua non è più grave di sè stessa, e però non aggiunge peso. E questo s'intende rispetto all'acqua, dove si deve posare il solido, perchè altramente non sarebbe vero che l'aggiunta dell'acqua non accrescesse gravezza semplicemente considerata in composizione. Ma io osservo qui grandissima contrarietà circa i vostri fondamenti, e che, se ben si considera, avete rovinato totalmente la principal macchina vostra, solo per rispondere al Buonamico, benchè male. State attento di grazia, Sig. Galileo. Se voi volete che l'acqua aggiunta in composizione del vaso e del legno non faccia altro effetto che scacciarne l'aria estranea, acciò che quel corpo rimanga della sua gravezza naturale e specifica, bisognerà dire per lo contrario il medesimo quando si aggiugne l'aria a'medesimi corpi, cioè che l'aria non aggiunga, entrando in composizione della boccia di vetro e del legno, leggerezza alcuna che li muti di specie, ma solo siano da lei impediti che non possano calare al fondo, e non per causa di leggerezza che vi aggiunga l'aria, essendo che non è naturale, nè della composizione speciale di quei corpi, l'aria aggiunta; altramente quando l'acqua la cacciò da loro, avrebbe mutata la leggerezza specifica contro il vostro detto. Adunque se il legno e la boccia di vetro galleggiano, per cagion della composizione dell'aria avverrà, non perchè essi in ispecie siano più leggieri, perchè son più gravi dell'acqua, come affermate voi medesimo. Adunque malamente affermate che la composizione muti le gravità e leggerezze specifiche, e massimamente la composizione dell'aria.

Pertanto avete contrariato a voi stesso affermando e negando che l'aria per sua congiunzione coi solidi muti la gravezza loro in ispecie. Anzi, come si è detto di sopra, non solo non la muta, ma non aggiugne nè leva di gravità in modo alcuno. Ma perchè con la sua presenza regge, si dice aggiugner leggerezza, siccome per privazione di essa i corpi si dicono esser fatti più gravi; ma non è mutazione vera di gravezza, non che mutazione specifica. Siete voi chiaro adesso?

Quel vostro termine o distinzione di gravità assoluta, non è an-

che egli il miglior del mondo: perchè assoluto si domanda quello che non ha rispetto, nè si considera in comparazione ad altro. Ora questa gravità si considera rispettivamente, adunque non è buona distinzione: ma perchè ella, intesa al senso vostro, non nuoce, si potrà passare.

All'ultima obbiezione che fate al Buonamico, per tornare a lui, cioè che egli stimi Archimede esser d'opinione che il leve non si ritrovi ne' corpi naturali, credo che vi inganniate d'ingrosso. Conciossiachè egli vuol rispondere a una tacita obbiezione, quando afferma che Aristotile ha confutato gli antichi e provato falso il creder loro, con mostrar che siccome ci è il grave, bisogna dire che ci sia anche il leve assolutamente. E l'obbiezione è, che se gli effetti del calare nell'acqua al fondo, e del galleggiare, si devono attribuire al dominio degli elementi, bisogna mostrar che sia falsa l'opinione di coloro che dicono non esser nel mondo il leggiero assolutamente, acciò che si possa ascrivere azione a tutti gli elementi, quanto alla gravezza e leggerezza, secondo il predominio; perchè altrimente ne seguirebbe che la sola gravezza avesse azione secondo il più grave verso il men grave. Onde senza altra prova pareva bastante il dir che Aristotile avesse levata questa dubitazione. Ora perchè l'esempio de' venti non ci ha luogo, non accaderà che io mostri che non sarebbe a proposito. Ma se volete che io dica il mio pensiero, voi avete finto di creder così per mettere in campo la disputa della leggerezza, se si trovi o no. Ma perchè n'ho detto il parer mio nel discorso citatovi, che vedeste, contro il Copernico, e non ci avete risposto, aspetterò che facciate maggior risentimento di questo che fate adesso. Perchè a dirne il vero, se l'altre ragioni che avete non son migliori di quelle, che per ora io veggio in favor della vostra opinione, potrete per onor vostro non ne parlar mai più. È vero che l'aria ha per la sua leggerezza inclinazione a star sopra l'acqua, ma non già del suo luogo si muoverà per andar più su nel luogo del fuoco, perchè rispetto al fuoco è grave, e però non può ascendere nel luogo di quello, e si ferma uscita dell'acqua quasi subito, e secondo l'impeto con cui fu spinta. Nè è inconveniente alcuno il dire che i corpi levi, come, v. g., il fuoco, benchè per sua propria inclinazione abbia facultà d'ascendere verso il concavo della luna, ascenda più tardo quando sia nell'aria che nell'acqua. Imperocchè, oltre al suo moto naturale, avendo il moto dell'impulso dell'acqua, che è più efficace che non è quello dell'aria, che meraviglia se ascendesse più tardo nell'aria? il che si nega, nè voi me lo farete vedere. Ma per

questo sarà vero che non abbiano moto proprio, e da causa intrinseca, perchè non andassero così veloci per l'aria come per l'acqua, se nell'aria manca quel maggiore impulso? Anzi si può negare, e con ragione, che l'esalazioni ignee nell'acqua ascendano più presto che nell'aria; perchè se bene vi è di più accidentalmente il movimento dello scacciar che fa l'acqua tali esalazioni, come più levi, a rincontro cotali esalazioni, come ammortite e rese dall'umido e freddo che domina più gravi e corpulente, non possono speditamente operare e mettere in atto la virtù loro d'ascendere in alto. E però si moveranno più tardi nell'acqua che nell'aria, poichè nell'aria, per la simiglianza che hanno seco, si ravvivano, e son più in atto e più al proprio luogo vicine, d'onde nasce, che verso il fine del moto, le cose e corpi naturali vanno più veloci. Ma che il fuoco sia assolutamente leggiero da principio intrinseco, veggasi per esperienza che un globo di fuoco maggiore ascende più velocemente per l'aria che non fa un minore, e pur se fosse grave dovrebbe far contrario effetto. Adunque non conchiude cosa alcuna il vostro argomento. È possibile, Dio immortale, che nè voi nè chi vi consiglia conosca queste fallacie? Chi volete che non conosca che voi il fate apposta?

Vengo ad Aristotile circa l'intelligenza del testo, e dico ch'ella non consiste nell'accoppiamento e positura di quell'avverbio *simpliciter*. Però siavi concesso il locarlo dove piace a voi, perchè il senso non si muta in modo alcuno, se già la vostra grammatica non fosse diversa dalla nostra, come la filosofia. Io pertanto non so vedere che la mutazione di quell'avverbio inferisca mai se non il medesimo, cioè che le figure non sono causa del muoversi o non muoversi semplicemente in su o in giù, ma sì bene del muoversi più veloce o più tardo, come dite voi ancora, con questa intelligenza però, che la figura larga della tardità del moto è cagione, perchè l'impedisce, e della velocità per la sua assenza. Ma non so già che da questo si possa cavare che quello che è causa di velocità o tardità nel moto per accidente, non possa esser cagione anche di quiete per accidente, sì come quel che è causa di moto per sè è causa di quiete per sè, come si è provato lungamente di sopra. Però quando Aristotile esclude le figure dall'esser causa del moto assoluto e semplice, e conseguentemente dalla quiete, non l'esclude dalla quiete che si cagiona per accidente, sì come nè anche del tardi e veloce muoversi, nè io ho mai tenuto altrimenti. Supposta questa verità, vano e a sproposito è fatto intorno a ciò tutto il discorso vostro per difetto di buona logica. E notisi che quelle parole del Buonamico, *De causis adjuvantibus gravitatem et levitatem*, non

vogliono dire che siano cause per sè, ma per accidente, nè si può intendere altrimenti, come egli medesimo dichiara nel medesimo capo citato da voi, dicendo: *causam gravitatis vel levitatis per se esse naturam elementorum*, e così tutti gl' interpreti famosi d'Aristotile; nè altro vuol dire *causa secundum quid*, che causa per accidente. Ma, secondo ch' io veggo, questa distinzione, *per se et per accidens*, non quadra alla vostra dottrina; però fingete di non l' intendere. Vedete adunque che Aristotile, nel IV della Fisica al testo 71, non contraria a questo del Cielo, come vi pareva, e così in niuna altra maniera vien censurato a proposito da voi.

E quando dite, che se le figure sono causa di quiete per esser larghe, ne seguirà che le strette siano causa di moto, contro a quello che afferma Aristotile; si risponde, che è vero per accidente l' uno e l' altro; nè questo è contro Aristotile, che non vuole che siano cause per sè, ma cause solamente per accidente, nè è inconveniente alcuno; sì come io posso per accidente esser cagione che una trave legata al palco d' una casa si muova in giù, sciogliendo la fune che le faceva impedimento.

Circa il dir poi che Aristotile non abbia ben filosofato nell' investigare le soluzioni de' dubbi ch' ei propone, veggiamo se è vero, e se egli ha ben soluto il dubbio dell' ago, che a voi è ancor dubbio.

É possibile che stimiate Aristotile aver inteso che l' ago si ponga nell'acqua a giacere, perchè ha detto che le figure lunghe o rotonde, se saranno minori e men gravi delle falde larghe di ferro e di piombo, andranno al fondo? Qual è quel matematico che non sappia che le dimensioni del corpo sono latitudine, longitudine e profondità? E che la latitudine, per esempio, dell'ago è quella che noi diremo grossezza, ed una cosa lunga. nella grossezza, non rotonda, s' intende quella parte che è più larga, e la longitudine dalla cruna alla punta, e la profondità dalla superficie al suo centro? Ora se le piastre di ferro si devono mettere su l' acqua per la latitudine e larghezza, per lo contrario la lunghezza dell' ago è quella che deve essere la prima a toccare la superficie dell' acqua, che è dalla punta o dalla cruna; altramente non posereste su l' acqua l' ago per la lunghezza, ma per la larghezza. Posar per lo lungo vuol dire a perpendicolo e retto, ma per lo largo s' intende a giacere, come si direbbe a giacere una trave distesa in terra. Ma che più? A volere che l' ago e la piastra facciano effetto diverso, bisogna posarli diversamente. E finalmente le cose si debbono usar per fare un effetto in quella maniera che elle possono operare, e non altrimenti. Io dirò per esempio: la sega recide il legno;

ma se voi diceste che non fosse vero, e perciò voleste che io lo recidessi dalla costa e non dai denti della sega, fareste ridere i circostanti, perchè di quivi non lo taglia. Dirassi per questo che abbiate ragione? Se io la volterò dal taglio e che non lo tagli, allora sì che avrò il torto. Così dico dell'ago; se a metterlo nell' acqua retto, che è quanto dir per lo lungo, non cala al fondo, avrete ragione contro di Aristotile; ma egli vi cala, adunque contentatevi di esser chiaro ch' ei dice il vero, e voi il falso. Nè so io vedere perchè si debba pigliare un ago piccolo, il quale non abbia peso convenevole, acciò possa calare al fondo ogni volta che voleste pur metterlo a giacere; poichè, come dissi di sopra, voi stesso volete che si pigli tanta quantità di materia che possa operare. Direte che si debbe prender piccolo, perchè avendo detto Aristotile che le cose rotonde minori della piastra calano al fondo, come sarebbe una palletta di piombo, se l'ago dovesse prendersi grande, come vogliono alcuni, avrebbe detto uno sproposito; imperocchè chi non sa che se la palla così piccola va al fondo, vi andrà anche l'ago, che è un cumulo di molte palle? A questo rispondo primieramente, che avendo Aristotile detto: come rotonde, ovvero lunghe; si può dire che intendesse d' un solo di detti corpi al piacimento di chi volesse provarlo, e non dell' uno dopo l' altro per rinforzar l' argomento. E meglio si dice, che Aristotile non faceva il dubbio circa il peso fra di loro, ma circa le figure principalmente, e perciò non ci ha luogo la vostra difficultà, nè potete in modo alcuno argomentare ch' egli intendesse differenza di peso tra la palla e l' ago. Onde si poteva con ragione, dopo la palla, dire dell' ago, perchè le figure rotonde sono molto diverse dalle lunghe; onde si poteva dubitare anche fra di loro. Però sciocchezza è il credere, che dicendo *minora et minus gravia*, faccia comparazione del peso fra l' ago e la palla; ma sì bene fra le lamine grandi e questi corpi minori, ma non minimi, come dite voi nell' aggiunta. Oltre a ciò è da avvertire che questi esempli sono del nostro Democrito e non d'Aristotile, il quale appo voi non è un balordo. Non è falso adunque che l' ago vada al fondo, sì come nè anche le palle di piombo o di ferro, pigliati però l' uno e l' altre di peso convenevole. Perchè altramente egli medesimo afferma che per la picciolezza, benchè di materia gravissima come è l' oro, non solo tali corpi nuotano su l' acqua, ma vagano anche per l' aria. La polvere e il filo dell' oro, e non le foglie dell' oro battuto, nuotano nell'aria, quanto a quel vagamento che dite voi; nè intende altrimenti Aristotile, volendo mostrare che per la picciolezza quei corpicciuoli sono di sì poca attività, che lentissimamente discendono, come pochissimo abili a dividere il mez-

zo; e questo, eziandio che non tiri vento, accade sempre, se bene molto maggiormente quando l' aria è agitata da' venti. E siavi ricordato che altro è dir nuotare nell' aria, altro è soprannuotar nell' acqua: perchè quello che nuota nell' aria, perchè è nel corpo e non nella superficie dell' aria, è necessario che non istia fermo, ma cali al fondo più tardi o più veloce, secondo la sua gravezza. Ma quelle cose che soprannuotano, stanno sempre su la superficie senza discendere, se nuovo accidente non sopraggiunge, come avviene alla polvere nell' acqua, che inzuppandosi e bagnandosi, quindi a poco a poco si vede calare. E voi stesso affermate che la minutissima polvere indugia le giornate intere a calare al fondo, e questo dice Aristotile, e non altro, in tal proposito.

Aristotile, bene inteso, confuta Democrito nobilissimamente, ma non è da ognuno. Però quando volete che non possa accadere che quelle esalazioni ignee più velocemente ascendano nell' aria che nell' acqua, come in parte dite aver di sopra dimostrato, si risponde, come in parte di sopra si è risposto, che elle vi ascendono più veloci infallibilmente.

Supponete adunque per vero, secondo Aristotile, che ci sia il leggiero, sì come il grave, da lui stato provato ne' medesimi libri del Cielo contro gli antichi; e se non volevate supporlo, era necessario confutar le sue ragioni, le quali ancora poteste vedere ne' libri della Generazione più ampiamente, e non passarvela alla magistrale, con bastar che si dica: Pittagora l' ha detto. Supponete di più per le soprammentovate ragioni in difesa del Buonamico, che le esalazioni vadano più velocemente in su nell' aria che nell' acqua. Supponete ancora che Aristotile intenda che i corpi, che hanno da esser retti nell' acqua e nell' aria da dette esalazioni, abbiano tutte le condizioni pari, fuor che quella di che si disputa, cioè l' esalazioni; e troverete che infallibilmente sarebbon meglio tali corpi sostenuti nell' aria che nell' acqua per causa dell'esalazioni solamente; perchè Aristotile argomenta alla mente di Democrito, che leva in tal caso ogni facultà all' acqua, senza che facciamo comparazione delle gravità del mezzo e del solido; se già a mente vostra non si facesse un corpo, che nell' acqua appena calasse, e un altro che nell' aria facesse il simile, acciò fossero pari anche queste condizioni, e allora vedreste l'effetto se l'esalazioni operassero. La ragione è, perchè nell'acqua ne sono pochissime e fiacchissime, come si è provato, e nell'aria ne sono infinite sparte per ogni parte, e perciò non possono disgregarsi e sparpagliarsi mai tanto, che ad ogni modo sotto quel corpo non ne rimanesse, e non ne sottentrassero dell' altre, come veggiamo

che fa il fumo alla carta, e il vento all'altre cose, che dall' impeto loro sono levate in alto. Nè è vero che si sparpaglino quando l' impeto loro vince la resistenza del corpo soprapposto; perchè altramente il fumo e il vento non eleverebbono in alto que' corpi. Data adunque parità de' corpi larghi nell' aria come nell' acqua, pur che il mezzo non operasse cosa alcuna, se fosse vero che l' esalazioni solamente dovessero sostenere, e non fosse l' acqua, come vuole Aristotile che sia, senza dubbio molto meglio si sosterrebbono nell' aria che nell' acqua. Oltre che il corpo dell' acqua per esser contrario di qualità all' esalazioni, bisogna che le dissipi e travagli, sì che non possano rettamente e unite ascendere. Altramente sarebbono più quelle nell' acqua che le stesse parti della stessa acqua; il che è incredibile, e voi medesimo provate contro Democrito non esser possibile. Male pertanto ha filosofato Democrito e voi con esso lui, e non Aristotile.

L' esperienza che adducete del vaso di vetro pieno d' acqua bollente, per mostrare che per tal maniera si possa far sostenere qualche cosa grave dai corpuscoli ignei, se bene è vero il sostentamento, non è vera la cagione in modo alcuno. Come volete che i corpuscoli entrino nel corpo del vetro e lo penetrino? Non sapete che è impossibile che un corpo penetri l' altro? E se pur fosse possibile, non credete che l' acqua gli affogasse e spegnesse la virtù loro? Sapete voi d' onde nasce quel sollevamento di quel corpo che è nell' acqua? Quella qualità calida del fuoco sottoposto al vaso di vetro si comunica per lo contatto alla sustanza del vetro, e dal vetro si comunica all'acqua; onde l' acqua alterata e commossa da quella qualità sua contraria si rarefà e gonfia, e circola in sè medesima per refrigerarsi e conservarsi contro il suo distruttivo, nè potendo totalmente resistere, se ne risolve parte in vapore aereo e calido, il quale facendo forza di evaporare all' aria, solleva quel corpo che è nell' acqua e gli soprastà, se però non è molto grave.

Aristotile, per tornare a lui, ha non solo impugnato benissimo Democrito, ma nel medesimo tempo ha resa la cagione di tutti gli accidenti da lui proposti, riducendola alla facile e difficil divisione del mezzo, e alla facultà del dividente, fatta comparazione ancora tra la gravezza degli uni e degli altri, come che voi neghiate, Aristotile avere avuto questa considerazione, solo perchè non l' avete veduto.

Di grazia mostratemi quest' ambizioso desiderio d'Aristotile di vincere sempre, Sig. Galileo, perchè se voi mi fate veder che sia vero, con provar che Democrito sia stato impugnato a torto, io dirò che in questa parte egli non sia men curioso di voi. Dice Aristotile, che se

fosse vero, secondo Democrito, che il pieno fosse il grave, e il vacuo si domandasse leggiero, non come leggerezza positiva, ma come causa dell' ascendere in alto, ne seguirebbe che una gran mole d' aria, avendo più terra che una piccola mole d' acqua, discenderebbe più velocemente a basso che la poca acqua, il che non si vede addivenire, adunque è falso. Fortissimo argomento e insolubile. E a voler conoscerlo bisogna supporre alla mente di Democrito, come argomenta Aristotile, che non si dia se non il grave assolutamente, e sia della terra, e altresì l' azione; e respettivamente degli altri elementi, e per accidente, in quanto per esempio l' acqua è scacciata dalla terra sopra di sè, intanto l'aria sia scacciata dall' acqua, come men grave, perchè ha meno della terra che l' acqua. Secondo, che il vacuo, non sendo altro che un luogo vuoto dove non è cosa alcuna, egli non sia ente positivo, e che perciò non abbia qualità, perchè *non entis nullae sunt qualitates*. Ora da questi supposti benissimo si conchiude da Aristotile contro Democrito, che la molta terra nella molta aria sarebbe cagione che ella discenderebbe più presto a basso che la poca acqua, dove è manco terra. La ragione è in pronto, perchè se la sola terra è quella che fa l' azione con la sua gravezza, dove è più terra ivi sarà maggiore azione: adunque più presto calerà l' aria che l' acqua nella proporzione detta. Nè si risponda che tanto è grave un grano di terra, quanto un numero infinito di grani, in ispecie parlando, cioè quando siano le parti egualmente compartite nella lor mole, sì che non siano più spesse in un corpo che nell' altro, benchè siano più in numero in uno di quelli, tra i quali si fa la comparazione; e che perciò saranno di pari velocità questi corpi per quanto aspetta alla terra. Imperocchè si replica, che supposto che la vostra distinzione speciale così intesa fosse vera, avrebbe luogo la risposta dove gli altri elementi in composizione con la terra operano, come leggieri più di lei, eziandio comparativamente, che il composto si faccia men grave; il che non può avvenire, secondo l' opinione di Democrito, massimamente dove il mezzo è il vacuo, perchè non può compararsi la gravità o leggerezza di esso con quella de' corpi che si debbono muovere in quello, non essendo nè grave nè leggiero. E però la sola terra che è nell' aria, comparata con quella dell' acqua, perchè è molta più, farà il suo moto più veloce nel vacuo, secondo il parer di Democrito parlando, che vuole che nel vacuo si faccia il moto. E questa maggior velocità concedereste anche voi, almeno per causa della gravità assoluta, che è maggiore dove è maggior mole, e tanto più opererebbe l'effetto nel vacuo, per non vi essere rispetto nessuno col mezzo che possa ritardarla. Aggiungo che se fosse vero, come tenete voi, che

non ci fosse leggiero assolutamente, ma solo il men grave, che l'aria molta con la molta terra calerebbe più che l'acqua, almeno di gravità assoluta, alla quale non avrebbe rispetto alcuno la gravità del mezzo, poichè sarebbe il vacuo, che non ha qualità nessuna. Onde la gravità assoluta della maggior mole, per la quale voi dite il mobile più leggiero del mezzo profondarsi in esso fin che le forze sono equilibrate, non avendo contrasto col mezzo perchè è il vacuo, chi non vede che ella sarà cagione di maggior velocità nel corpo della molta aria, che in quello della poca acqua? Nè può il fuoco che fosse nell'aria cagionar leggerezza, perchè per voi non è leggiero: anzi è il vacuo secondo Democrito. Da tal conclusione e discorso vien manifesto, che contro l'argomento d'Aristotile contro Democrito non ha luogo la vostra distinzione specifica farsi dalla molta terra o poca nei corpi della medesima grandezza di mole, poichè riesce fallace la maniera d'argomentar per questa via. Anzi lo provo anche nella disputa nostra, dove è il mezzo pieno e non il vuoto. Un grano di terra è in ispecie grave quanto una zolla di venti libbre, e nondimeno la zolla cadrà più velocemente a terra che non farà quel grano, sia nell'aria o sia nell'acqua; e affermate ancora voi che nuotano nell'acqua, e stanno i giorni quei grani di terra nell'acqua a calare. Forse risponderete che in un grano non è peso sensibile, che perciò non può vincere il mezzo? E io replico, che benchè il peso sia minimo, ad ogni modo il peso in ispecie è il medesimo in un grano che in un monte di terra, e che però non operando l'effetto, altra è la cagione. Direte forse che parlate del peso assoluto e non dello speciale. E io rispondo di più, che questo sarebbe contrario alla vostra dottrina. Oltre a ciò si verifica, come dice Aristotile, che un corpo più grande dell'altro, della medesima natura, cala a terra più velocemente; poichè sarebbe da voi conceduto almeno per causa della gravezza assoluta. Non potete già dir che quel grano abbia nella sua composizione più aria della zolla, perchè io vi farò pigliare in quella vece dell'oro, acciò si levi la occasione del cavillare. Nè voi direste che data proporzione di spessezza tra il grano e la zolla, il grano non fosse in gravità eguale alla zolla, e nondimeno il grano cala più tardo.

Ultimamente ricorrerete voi alla figura, che per esser più larga, dove è più materia, opera cotale effetto? Signor no, perchè dovrebbe seguire il contrario più tosto, e bene ad ogni modo avrebbe detto Aristotile, purchè l'effetto sia vero come è. Ma bisogna far l'esperienze, quando pigliate il corpo, benchè minore di qualche grandezza, in luoghi assai alti, acciò che la differenza sia sensibile; che però non si

potendo fra in grande altezza, si può in quella vece far grandissima differenza tra la mole e grandezza de' mobili, perchè se la differenza di velocità è apparente in quei corpi che son molto differenti, chi dubita che ella non sia anche ne' corpi che son di grandezza poco differenti, ma men sensibile? Che dà maggior percossa, un sasso grosso o un piccolo? il grosso. Adunque aggrava più, e se aggrava più vien più veloce. E se pur vi intestaste di voler che il fuoco, benchè sia vacuo, abbia azione di far l'aria più leggiera dell'acqua per la moltiplicazione di quello, ad ogni modo non potreste scappare perchè sarebbe vero adunque, come dice Aristotile, che l'acqua in maggior quantità dell'aria ascendesse sopra la poca aria, essendovi più fuoco.

Diciamo adunque che Aristotile argomenta nobilissimamente contro Democrito; e che è vero che la distinzione specifica non solo non ha luogo contro di lui, ma nè anche tra di noi; e che non pende detta distinzione sempre dalle molte parti e più spesse di terra in un corpo che in un altro; e che conseguentemente sia miglior regola di tutti questi effetti la considerazion del predominio degli elementi e la facultà del mezzo.

E che dite voi dell'olio e altri corpi, che sono molto più terrei dell'acqua, data parità di mole, e nulladimeno galleggiano? E acciò che non attribuiate all'aria cotale effetto, non sapete che anche in bilancia pesati son più leggieri dell'acqua? e nella bilancia non ha che far l'aria. Direte, e questo è contro alla buona e peripatetica filosofia, che dalla più terra e non da altro accidente si cagioni maggior leggerezza. E io rispondo, che non dalla terra, ma da altro accidente che dall'aria si cagiona ancora, e massimamente in questi e altri simili corpi. Perchè non si può dir che l'acqua sia per la sua freddezza più densa e di parti più spesse che l'umido dell'olio, e che perciò pesi più l'acqua per la sua maggior porzione in rispetto all'olio, se bene è men terrea dell'olio. Non è egli chiaro nell'argento vivo esser più acqua e men terra che nel ferro e in altri simili metalli, e nulladimeno pesar più di essi di gran lunga? Anzi che Aristotile dice che l'argento vivo è a predominio aereo, e ad ogni modo pesa tanto. Adunque non è necessario che dove è più terreo, quivi sia maggior gravità, perchè vi può esser tanto più acqua o aria in porzione e così densa, che avanzi la gravezza della terra del corpo a cui si compara, ancorchè sia molta più. Vedete se anche l'aria può operar questo, oltre al detto d'Aristotile, circa l'argento vivo; imperciocchè Aristotile, anzi voi medesimo, poichè a lui non credete, affermaste in voce, ed è vero, aver pesata l'aria, egli in un otro, e voi in una fiasca col collo di cuoio

ben gonfiata. Soggiungo io; non perchè l'aria nell'aria pesi, sì come nè anche l'acqua nell'acqua, benchè divisa dal tutto, mentre che non è più spessa e più densa l'una che l'altra, ma perchè l'aria cacciata per forza nell'otro e nel fiasco gonfiati si fa molto più densa e spessa di parti che non è l'altra aria naturalmente; di qui è che pesa l'aria nell'aria, perchè è più grave in ispecie, direste voi. E questa è la cagione perchè si può in tal modo pesar l'aria nell'aria e non l'acqua nell'acqua, perchè a cacciarla in un pallone o altro corpo, non si può condensare come l'aria; ma sì bene ghiacciandosi si condensa ed è più grave, con tutto che nell'acqua non appaia, per cagion dell'aria racchiusavi, il che non può avvenir nel condensar l'aria. Mi piace che circa il luogo, nel quale si dovrebbe far l'esperienza, voi beffiate Aristotile, perchè egli lo merita. E voi che avete invenzione da trovar cose maggiori, non sapete trovarlo? Non è egli attualmente sopra la terra, dove siamo noi? Domandatene Democrito, e vi dirà che è il vacuo.

Ora perchè l'effetto che dice Aristotile doverebbe seguire nel vacuo, che sarebbe anche dove siamo noi; e seguendo, noi il vedremo; però dal dire egli che l'effetto non si vede, s'inferisce anche esser falso ciò che afferma Democrito, cioè che il pieno sia il grave, e il vacuo il leve. Sig. Galileo, chi cammina più freddamente adesso, Aristotile o Democrito?

Voi soggiugnete, a car. 91, che noi non ci sappiamo staccar dagli equivoci. E veramente che il detto calza appunto nella persona vostra. Imperocchè di sopra s'è provato che quello che resiste alla divisione fatta con tanta e tanta velocità, può resistere anche assolutamente, e così cagionarsi la quiete al moto. Equivocate ancora nel dir che l'aria e l'acqua non resistendo alla semplice divisione, non si possa dir che resista più l'acqua che l'aria. Perchè supposto che alla divisione assoluta non resistessero, se ben dell'acqua s'è provato il contrario, nondimeno resistendo circa il più e men veloce muoversi, non è questa resistenza più nell'acqua che nell'aria? E questa velocità e tardità è pur conceduta da voi. Anzi che dove fosse la resistenza assoluta propriamente presa, non si potrebbe dir che vi fosse più e meno resistenza, non sendo in modo alcuno divisibile. Li esempi della penna, la canna, il sagginale addotti per noi, provano benissimo la facile e difficil divisione dell'aria e dell'acqua, se voi farete capital delle vostre regole di gravità in ispecie e gravità assoluta; e così verranno soluti i vostri fallaci argomenti per le cose dette anche di sopra.

E quanto al galleggiare e calare al fondo per sè, che è un altro

punto, non è quello di che trattiamo noi; nè si disputa se non che par che meglio sia attribuirlo al dominio dell'elemento, e alla facultà del mezzo. Può fare il mondo! che volete che faccia il sagginale e la cera quando è giunta su la superficie dell'acqua? Domine, che egli abbiano a cercare di salire in aria, se son più gravi di lei? Quella esperienza dell'uovo è del medesimo sapor dell'altre. Paionvi addrizzati come prima gli argomenti, che avevate citati contro gli avversari? To su Aristotile: a simili angustie conducono i falsi principj, dice il Sig. Galileo. O poveri Peripatetici, so che avete un valente maestro! O andate a impicciarvi con Aristotile!

L'error, che voi stimate comune, di quella nave o altro legno, che si crede galleggiar meglio in molta acqua che in poca, è error particolare, perchè è solamente vostro, sì come a car. 26 dite contro Aristotile ancora; mostrando non saper che tali problemi non son di Aristotile, come prova il famoso Patrizio, tomo I, lib. 4. La ragione è, perchè quel legno che deve scacciar le parti dell'acqua nel tuffarsi, se elle saranno in maggior copia e più profonde, maggiore ancora sarà la resistenza che nel cacciarne poche, non solo per le ragioni dette di sopra a car. 123, ma ancora perchè l'acqua che è sotto e dai lati, benchè non cali più giù il legno, quanto è più, più resiste di sotto e regge, e dai lati ancora, ne' movimenti premendo maggiormente, perchè la virtù più unita è più efficace; siccome è più difficile a penetrare e dividere un gran monte di rena e alto, che un monticello piccolo, perchè manco parti hanno a cedere il luogo, se ben nell'acqua fanno men resistenza per esser fluida: ma non è vero che solo quelle operino che toccano il legno, poichè tutte si muovono. Non dico già che nella quiete non regga a galla una nave tanto la poca acqua quanto la molta; sì come un canapo grosso un dito, per esempio, reggerebbe un peso di mille libbre, come un canapo di quattro dita di grossezza, ma non sarebbe per questo che nella violenza e forza e lunghezza di tempo non fosse più atto a resistere il canapo grosso, sì che dato che qualche forza potesse rompere il canapo sottile, non romperebbe già il grosso; perchè le molte fila e parti componenti il canapo si aiutano più fra di loro, che le poche. E però, se ben ciascuno è abile a regger quietamente, quello che è più abile reggerà anche più contro al moto e violenza, e con più efficacia. Per esperienza si vede che un corpo più leggier dell'acqua, quanto si spinge più sotto, tanto più cresce la resistenza. Adunque quanto sarà l'acqua più profonda, tanto sarà la forza maggiore nel resistere alla violenza. E questo perchè nel profondo è più calcata dalle parti superiori, e per-

chè verso il fondo è più unita e ristretta, come avete in Archimede per la regola delle linee tirate dal centro alla superficie, che ristringono sempre verso il centro, e fanno alle parti dell' acqua luogo più angusto; onde son meno atte a cedere il luogo loro.

E per lo contrario si prova ancora che un corpo più grave dell'acqua, sollevato dal profondo con la mano, più facilmente si solleva di sotto che verso la superficie, perchè, per la ragion detta, l'acqua del fondo aiuta più, e più efficacemente spinge, che quella della superficie. Nè dicasi che tanto disaiuta quella superiore, quanto aiuta la sottoposta, imperocchè l'acqua di sopra non pesando per esser nell' acqua, poco o niente disaiuta.

Le navi adunque non si mettono nell' acqua del mare perchè stiano ferme e scariche, ma perchè solchino per l'onde, che fanno impeto e gran commozione, e alzano le navi di maniera sopra il letto del mare nelle tempeste e cavalloni, che se nel tornare a basso l'acqua non fosse molta e profonda, le navi si fracasserebbono, e massimamente quando sono molto cariche. E chi non sa che nella molta acqua più agili e più destramente nuotiamo, che in quella che appunto ci regge?

E come volete caricar molto le navi, e che vadano veloci, dove non è più acqua che quella che basta per reggerle, e più solamente un mezzo dito? Quella poca acqua che è sotto il cul della nave, non è egli vero che più facilmente ne'moti si distrae, che non fa la molta quantità? Adunque il vostro pronunziato non è assolutamente vero; ma solo nella quiete potrà essere.

Che l'acque si siano più grosse in superficie, come tiene il Buonamico citato da voi, la ragione lo persuade molto, non solo nell' acqua del mare per la sua salsedine, che è maggiore in superficie, e perciò più terrea; ma anche nell' altre acque, se bene nelle correnti non è tanto sensibile come è nell' acque morte. E questo, perchè il sole in superficie attrae le parti sottili e lascia le grosse e terrestri, il che non può fare nel fondo.

Sig. Galileo, volete voi il giudizio di tutta questa opera vostra? Pigliatelo dall'ultimo argomento, il quale dovrebbe per buona rettorica essere più forte di tutti, e nulladimeno chiunque il legge si maraviglia che l'abbiate fatto, non vi essendo proposito alcuno per argomentare contro Aristotile.

Volete provare ad Aristotile in questo ultimo argomento, che non altramente la larghezza della figura è causa del soprannuotare, ma la grossezza del corpo, che è il medesimo che il peso, come avete dichia-

rato nell' aggiunta, e in vero ce n'era bisogno, perchè è più difficile a intendersi che a solverlo.

Di più soggiungendo che quando ben fosse vero che la resistenza alla divisione fosse la propria cagione del galleggiare, molto e molto meglio galleggerebbono le figure più strette e più corte, che le più spaziose e larghe.

Ora si risponde, quanto al primo capo, che il vostro argomento è sofistico. Imperocchè chi non conosce che la grossezza del solido e il peso si vanno accrescendo e diminuendo per causa della figura? Se quella cresce in larghezza, e questi scemano, quella si diminuisce, e questi agumentano. Nè si è detto che la gravità non concorra all'operazione, ma la figura operar come principale.

Che maniera d' argomentare è questa vostra? Dite voi: io scemo e accresco le figure larghe, e ad ogni modo galleggiano come prima; di poi, accresco alquanto la grossezza, e subito calano al fondo: adunque non la larghezza è cagione di varietà ma la grossezza solamente. Prima, è sostificheria il dir che le figure larghe accresciute e scemate galleggiano come prima, perchè sebbene è vero che l'une e l' altre galleggiano, le più larghe galleggiano con più efficacia, poichè reggerebbono addosso maggior peso le più larghe che le più strette senza calare al fondo. Secondariamente, chi non vede che aggiungendo grossezza s' accresce il peso assoluto contro la resistenza del mezzo, benchè fosse il medesimo corpo, senza aggiunta di materia? Che meraviglia adunque se il soverchio peso fa calar la figura, poichè è sparso per manco punti e parti dell'acqua, che quando la figura è più larga? Se volete che sia ridotta prima la figura in tale stato col peso, che ogni minimo peso aggiunto la farebbe calare, niuno dubiterà che aggiungendovelo ella non possa reggersi più. Provate un poco, se il peso che darete alla figura larga, in guisa che accrescendolo calerebbe al fondo, sia retto a galla dalla figura larga e rotonda, purchè sia peso considerabile. Certamente che no, e questo sostenghiamo noi.

È fallacia grandissima il dir che la figura si accresca dilatandola, se abbiamo rispetto al peso, dovendosi mantenere, come dite voi, la medesima grossezza: sì come è falso ancora che si scemino le figure facendo della assicella quadretti, non si scemando la grossezza nè accrescendola, come voi medesimo affermate, contrariando adesso a voi medesimo per contraddire ad Aristotile, come ora si proverà. Sentite, Sig. Galileo.

Quanto al secondo capo, egli non è men fallace del primo. At-

tesochè, se volevate argomentare che proporzionabilmente le figure grandi ridotte in quadretti piccoli e molti, uno di quei quadretti galleggerebbe più facilmente che quando era tutto un quadro e un sol corpo grande, non è chi ve lo neghi, considerando il quadro grande e il piccolo comparati insieme, il peso e la figura dell' uno e il peso e la figura dell'altro; perchè, come dite voi, il peso del quadretto, rispetto alla sua larghezza, è molto minore che il peso del quadro grande rispetto al suo perimetro o larghezza, e però resiste maggiormente sopra l'acqua il minore, avuto cotal rispetto, e non assolutamente considerati fra di loro. Ma questo non farebbe a proposito contro di Aristotile; perchè egli non parla secondo questo rispetto di proporzione, ma assolutamente dice, che le figure larghe e piane soprannuotano, e le strette e rotonde no, e questo è vero. Però è vero anche, che fatta comparazione tra le figure più o meno larghe, semplicemente meglio galleggia la più larga che la più stretta e maggiormente resiste, sebbene cavata dal medesimo legno e grossezza. E che sia vero, mettasi un peso su la più stretta di tal gravezza, che la spinga appunto al fondo, dipoi si metta il medesimo peso su la più larga, e vedrassi reggerlo da quella, e non calcare altramente. E questo è il concetto d'Aristotile, cioè considerar le figure, quanto all'operazione loro, l' una verso l'altra. Nè è inconvenevole che la medesima cosa, secondo diversi rispetti, si verifichi diversamente. Imperocchè può benissimo stare che un uomo con un sol braccio, proporzionalmente parlando, sia più gagliardo nell'alzare un peso, che un altro con due braccia, e nulladimeno, fatta semplice comparazione tra l' uno e l' altro, sia veramente men gagliardo di colui che ha due braccia. E questo è il proprio senso nel quale parla Aristotile, nè si deve intendere altramente; però volendo argomentar voi in questa maniera al suo vero sentimento, come par che cercaste di fare avanti la vostra dichiarazione per l'aggiunta; se però intendeste quello che dir volevate, dicendo che la resistenza del divider centosessanta palmi d' acqua è maggior che quella di ventisei, non vedete che argomentaste a sproposito? Perchè questo non è altro che far dire ad Aristotile: fa di questo tuo corpo largo, di molte strisce e quadretti; e poi tienli uniti tutti insieme a guisa d' uno di quei foderi di travi che si mettono in Arno, e vedrai che galleggerà meglio che quando era veramente tutto un corpo. Chi dirà che questo sia buon modo di provare contro Aristotile, che meglio galleggi un corpo di figura stretta, che uno di figura larga? Son quegli più corpi o un solo? anche Aristotile direbbe che per aver maggior perimetro galleggerebbe meglio. Ma non provate già voi che

il minor corpo abbia maggior perimetro del grande, con queste divisioni geometriche, delle quali siete tanto intelligente. Fate a mio senno, attendeteci meglio, e poi non vi arrischiate ad ogni modo a fare il maestro ad Aristotile. E avvertite che la resistenza non consiste solo nel taglio che si dee far nella circonferenza, perchè v' inganne reste di gran lunga a crederlo. Voi non mi negherete però, che la figura, quanto più è larga, più parti di acqua occupi con la sua piazza, e che a volere sottentrar nel luogo di quelle bisogni scacciarle più tardamente che se fosse più stretta la piazza, e che dovendo far moto per cedere il luogo, si faccia con tempo, e conseguentemente vi sia resistenza non meno che allo stesso perimetro; poichè dal centro della figura alla circonferenza assai penano le parti dell'acqua a partirsi per cedere il luogo loro al corpo che succede. Adunque non si fa solo nel perimetro la resistenza, ma per tutta la larghezza della falda. Di grazia riduciamola a oro, acciocchè ognuno l'intenda. Io piglio una falda con dieci palmi di larghezza e una di due palmi, e le metto nell'acqua. Qual di lor due avrà più resistenza alla divisione? Mi risponderete; quella di dieci palmi. Benissimo. Or fate conto che quella di dieci palmi fosse dodici, e poi ne fosse spiccato quel di due; che tornerà nel vostro argomento de'tanti quadretti. E così vien chiaro, che l'argomento non val cosa alcuna. I perimetri poi, che vengon da voi chiamati col nome di resistenza, non so io vedere perchè si debban domandar con tal nome, se già non lo faceste per generar maggior confusione, come degli altri termini. E questo tutto segue in dottrina del Sig. Galileo contro la sua medesima dottrina, e non d'Aristotile, come malamente egli si crede.

Risolviamo adunque, che le ragioni dell'avversario, per esser troppo anguste e sottili, vanno al fondo senza speranza di ritornar mai in su; e quelle d'Aristotile, per esser di forma larga e quadrata, si piantano a galla, nè possono affondare a patto veruno, benche l'aria della sua autorità non le dia aiuto, e non le regga in alcuna guisa. Nè si trova scampo, nè ordigno matematico o meccanico, il qual possa sostentare gli avversari, se non quel disperato, che insegna Quintiliano nella sua Rettorica, ed è, che là dove non si possono sciogliere le ragioni opposte, facciasi vista di non le stimare, e si dispregino o scherniscano: *Quae dicendo refutare non possumus, quasi fastidiendo calcemus.*

CONSIDERAZIONI

DI

MESSER VINCENZO DI GRAZIA

INTORNO AL DISCORSO

DI

GALILEO GALILEI

CIRCA LE COSE CHE STANNO SU L'ACQUA, O CHE IN QUELLA SI MUOVONO.

Volendo dar principio alle mie considerazioni intorno a quello che scrive il Sig. Galileo delle cose che stanno in su l'acqua, o che in quella si muovono, mi è paruto conveniente prima proporre le parole del suo Trattato, e dipoi discorrendovi sopra dimostrare quanto vagliano contro d'Aristotile. Imperciocchè così adoperando, con più agevolezza il lettore potrà considerare chi di noi più alla verità s'avvicini. Oltre anche mal si dubiterà della vera relazione, come, se per altre parole si referissono, far si potrebbe. Cominciando dunque dalla prima origine del discorso del Sig. Galileo, alle mie considerazioni intorno di esso, secondo il dato ordine, darò principio.

(Pag. 12) *Dico dunque che trovandomi — Conchiusi*

L'origine del suo discorso fu, secondo che dice, un ragionamento che egli ebbe con alcuni letterati intorno alla condensazione; nel quale uno di loro affermò quella essere proprietà del freddo, come si vede nel ghiaccio, la quale sperienza benchè paia verissima, tuttavolta fu negata dal Sig. Galileo. Veggiamo ora se ha ragione. Egli non è dubbio alcuno che i semplici elementi si condensano dal freddo, e dal caldo si rarefanno; il che nella generazione dell'acqua e dell'aria sensibilmente apparisce. Si potrebbe a ragione dubitare delle saette, dove pare che il freddo abbia virtù di generare il fuoco, che è il più sottile degli elementi; la qual cosa non avviene per natura del freddo, ma sì bene per cagione accidentale. Conciossiachè il freddo condensando le nuvole, di tal maniera unisce le esalazioni calde e secche, le quali per entro le nuvole si ritrovano, che elle ne divengono sottilissimo fuoco. Il contrario effetto apparisce nella gragnuola, nella quale sembra che il calore abbia virtù di condensare. I quali accidenti avvengono per lo

circondamento de' contrari, da' greci chiamata ἀντιπερίστασις. Adunque se il ghiaccio è rarefatto, come il Sig. Galileo afferma, sarà di necessità rarefatto dal calore, non potendo questo tale accidente il freddo di sua natura generare, generandosi il ghiaccio di semplici elementi, e non potendosi il circondamento de' contrari in tal cosa adattare. Non credo sia per essere alcuno che abbia, negando il senso, a dire il ghiaccio esser generato dal calore, essendo egli prodotto ne' più freddi tempi del verno, nel quale ogni calore nel nostro emisferio quasi è mancato. E se pure si trovasse, molto sarebbe lungi dal vero; imperciocchè un agente, operando secondo la sua natura, non può in un medesimo oggetto esser cagione d' effetti contrari. Adunque se il calore liquefacendo corrompe il ghiaccio, sarà impossibile che egli lo possa generar congelando. Perchè è manifesto, il ghiaccio essere dal freddo condensato, e non dal calore rarefatto. Ci resta ora a dimostrare le soluzioni degli argomenti del Sig. Galileo. Diceva egli che la condensazione ne partorisce diminuzione di mole e augumento di gravità, e la rarefazione maggior leggerezza e augumento di mole, al che s' aggiunge che le cose condensate maggiormente s'assodano, e le rarefatte si rendono più dissipabili; li quali accidenti nell' acqua non appariscono. Adunque il ghiaccio non condensato, ma rarefatto doverà dirsi. Imperciocchè il ghiaccio essendo generato d' acqua, dovrebbe essere più grave di quella, dove che egli più leggiero apparisce galleggiando per essa, ed è ancora secondo il Sig. Galileo molto maggiore di mole dell' acqua, ond' ei si produce. E per potere più agevolmente rispondere a queste ragioni, notisi che l'aria racchiusa nelle materie, che di lor natura nell' acqua hanno gravità, suole renderle più leggiere che non è l' acqua, onde elleno fuor di natura in essa galleggiano; segno ne sia la pomice, che essendo di terra, e perciò grave, per l'aria che dentro vi si racchiude, nell' acqua galleggia, dove riducendola in polvere, l' aria se ne vola via, ed ella perviene al fondo dell' acqua. Onde diceva Teofrasto, che sono dell' isolette nel mare Indico, che per questa cagione galleggiano sopra l'acque. La qual cosa perchè non abbia da molti, che non danno fede alle fatiche de' valenti uomini, a essere riputata favolosa, mi piace nella nostra Italia, non meno dell' altre provincie di gran maraviglie ripiena, addurne verace esperienza. È dunque nella campagna di Roma vicino a Bassanello un lago, di Bassanello appellato, l' acqua del quale nell' azzurro biancheggia, anzi è simile al color verde, nel quale si veggono molte isolette coperte di verdeggianti erbette, che nuotano sopra l' acqua in guisa di navicelle. Questo, come afferma fra Leandro nella sua Italia, è quel lago che da Plinio primo e secondo di Vadi-

mone fu detto, che delle medesime isolette fanno menzione: le quali per altra cagione non si deve credere galleggiare, se non perchè di pietra spugnosa sono composte. Adunque è manifesto che l'aria racchiusa nelle materie che hanno gravità può esser cagione che elleno sopra l'acqua galleggino, quantunque più gravi di essa. Il che essendo verissimo, dico che congelandosi il ghiaccio, per entro vi si racchiude alcuna piccola porzione d'aria. Segno ne sia molte bolle e sonagli, li quali si veggono nella superficie del ghiaccio, e ancora, quantunque molto minori, dentro a qualsivoglia particella di esso, ancorchè benissimo condensata; laonde chi diligentemente considera a questa quantità di aria che nel ghiaccio si racchiude, agevolmente si accorgerà il ghiaccio non essere più leggiero della materia della quale egli si produce, onde avvenga che egli nell'acqua soprannuoti. Il simile si può dir della mole; imperciocchè se si vedesse l'aria e l'acqua che concorrono a comporre il ghiaccio, ci accorgeremmo che molto minor luogo dal ghiaccio che da quelle viene occupato. Al che s'aggiunge che molto più si uniscono le cose umide che l'aride: onde il ferro, benchè sia di più terrestre materia che il piombo, e perciò dovrebbe esser più grave, nondimeno, perchè le particelle del piombo essendo più umide son per questo più unite, in gravità da quello è superato; la qual cosa nel ghiaccio ancora potrebbe seguire. Adunque è manifesto che le cagioni del Sig. Galileo non a bastanza dimostrano il ghiaccio esser acqua rarefatta. E maggiormente perchè la terza condizione, che nel condensare si ricerca, molto gli contradice; e questa è che le cose nel condensarsi molto più sode divengono, il che nel ghiaccio sensibilmente si vede. Quanto a quello disse quel letterato, che il ghiaccio galleggiava per la figura, ne lascierò bello e la cura a lui, non mi curando di tor la briga a chi molto ben si può da per sè difendere. Potrebbe adunque parere che il Sig. Galileo alquanto nella primiera origine del suo discorso dalla verità s'allontani, affermando il ghiaccio essere acqua rarefatta, dove egli sensibilmente si vede esser acqua condensata.

(Pagg. 12-13) *Conchiusi per tanto — E per procedere*

E tanto maggiormente pare sia lontana dal vero l'universale conclusione fatta dal Sig. Galileo, la figura non essere cagione in alcun modo di stare a galla o in fondo. Imperciocchè, come per lo senso apparisce, e come dimostreremo, di qualsivoglia materia, benchè gravissima, si può, riducendola in figura piana, comporne una mole che galleggi sopra l'acqua. È ben vero che tal cosa c'indusse a credere, oltre alla esperienza, il vedere che la diversità delle figure altera grandemente il movimento de' corpi, dove ella si ritrova; onde la figura

si riduce a tanta ampiezza e sottigliezza, che non solo ritarda le cose che nell'acqua discendono, ma ancora le quieta sopra di quella. Il che quantunque il Sig. Galileo stimi falso, si vedrà per ragioni vivissime esser vero, mentre si considereranno nel suo discorso tutte le ragioni addotte dall'una e dall'altra parte, e di più quelle che egli di sua invenzione adduce; le quali d'ogni intorno considerate, e addottone le vere dimostrazioni, potrà da esse prender quell'utile ch'egli desidera, cioè di venire in cognizione della verità, la quale fino ad ora da lui per falsità è tenuta; mentre le sue ragioni più apparenti che vere saranno riprovate.

(Pag. 13) *E per procedere — Cercherò di mostrare*

Molto bene discorre il Sig. Galileo proponendo di voler dichiarare la vera e natural cagione dell'ascendere alcuni corpi nell'acqua e in quella soprannuotare, e del discendere in essa e in quella rimanere; imperciocchè da questo si debbe trarre la soluzione di questa nostra difficultà. E se quello ha veduto in Aristotile non lo quieta, forse dello stesso Aristotile tali ragioni e dichiarazioni gli proporremo, che appieno gli daranno soddisfazione. E venendo a considerare la cagione del Sig. Galileo, la quale è che le cose vanno al fondo per esser più gravi dell'acqua, e quelle all'insù si muovono spinte dalla maggior gravità di essa; affermo questa sua dimostrazione parere alquanto manchevole. Imperciocchè dovendosi dimostrare gli accidenti del proprio e naturale soggetto, nel quale eglino naturalmente si ritrovano, fa di mestiero, volendo assegnar la cagione del movimento al centro e alla circonferenza, e della quiete che segue nell'acqua, il considerarli primieramente negli elementi dove naturalmente si ritrovano, e non insieme in quelli e ne' composti. Altrimenti non si farebbe la dimostrazione universale, ed erreremmo; sì come di gran lunga errerebbe colui che volesse dimostrar l'affezione del triangolo in genere, che è aver tre angoli eguali a due retti, insieme di esso e dell'equilatero. Adunque alquanto par che si parta dal vero il Sig. Galileo mentre del movimento de' semplici e de' corpi composti insieme ne assegna la cagione. Secondariamente, la cagione del Sig. Galileo non l'ho in tutto per vera. Imperciocchè ancorchè sia manifesto che la gravità sia cagione che i corpi semplici si muovano al centro, non è già vero che eglino si muovino alla circonferenza spinti dalla maggior gravità del mezzo. E questo per molte ragioni. La prima è, che essendo quattro gli elementi, i quali sono corpi naturali, fa di mestieri che abbiano quattro movimenti naturali distinti fra di loro. E perchè alcun potrebbe negare che gli elementi fussero quattro, benchè della maggior parte

per lo senso apparisca, nondimeno per maggiore evidenza l'abbiamo voluto mostrare. È manifesto per lo senso, che, oltre alle altre qualità, quattro prime nel mondo sullunare se ne ritrovano, cioè caldezza e frigidità, siccità e umidità, dalla cognazione delle quali sei accoppiamenti si producono, cioè caldezza e siccità, caldezza e umidità, frigidità e siccità, frigidità e umidità, caldezza e frigidità, e umidità e siccità. Li due ultimi accoppiamenti solo sono impossibili, non potendo due contrari ritrovarsi in un medesimo suggetto, e perciò rimanendo quattro accoppiamenti di quelli, è necessario costituire quattro corpi naturali, e quelli sono i quattro elementi. Imperciocchè la terra fredda e secca per lo senso apparisce, l'acqua fredda e umida, l'aria umida e calda. Adunque è necessario che si conceda un altro corpo semplice elementare, che il quarto accoppiamento delle prime qualità ritenga, e questo è il fuoco, il quale non altrimenti è come il nostro, che è una soprabbondanza di calidità e siccità, ma sì bene un corpo semplice di sua natura caldo e secco. Se dunque sono quattro gli elementi, essendo eglino corpi naturali, che per lor natural proprietà debbono avere il movimento, sarà necessario abbiano quattro movimenti naturali distinti, sì come fra di loro sono distinti nelle qualità. Ma concedendo solo la gravità assoluta, come fa il Sig. Galileo, non quattro ma un solo movimento naturale ne concederà. A questo si aggiugne che tutti gli elementi, salvo la terra, stieno nel proprio luogo per accidente e sforzati, contro la propria natura e contro a quello che dice il Sig. Galileo. Imperciocchè se tutti gli elementi son gravi, e i men gravi sono spinti alla circonferenza da quelli che hanno maggior gravità, ne addiverrebbe, che levando i più gravi, i men gravi di lor natura al centro scendessero. Adunque non sono di lor natura nel proprio luogo, ma perchè la maggior gravità ve gli ritiene. Come, per esempio, l'aria, che nell'acqua si muove verso la circonferenza, vien mossa dalla maggior gravità di essa, e quando dipoi è sopra di quella, dovrebbe, come grave, muoversi al centro, ma la sua maggior gravità ve la ritiene. Deducesi adunque da' principj del Sig. Galileo, che fuori della terra tutti gli elementi stieno nel proprio luogo per accidente. Il che apparisce falsissimo. Oltre di che si ritroverebbe un movimento, che a tutti i mobili fusse fuor di natura. La qual cosa pare impossibile. Imperciocchè se il movimento alla circonferenza a'quattro elementi è fuor di natura, ne seguirà quello essere fuor di natura ad ogni corpo naturale, non potendo il quinto elemento, cioè il cielo, muoversi di tal maniera. Ma chi direbbe giammai che un moto fusse contro natura a un mobile, se non fusse secondo la natura di un altro? essendo di ne-

cessità l'essenziale prima dell'accidentale, e il naturale del non naturale. Di più, non solo nel mondo essere la gravità assoluta, ma ancora la leggerezza, da quello doviamo dire apparirà. Quelli autori, che in tal particolare sono approvati dal Sig. Galileo, per due cagioni affermano la terra assolutamente esser grave: l'una si è perchè ella sempre si muove verso il centro, e l'altra perchè si concentra sotto tutti gli altri elementi. Se dunque il fuoco si muoverà sempre verso la circonferenza e sovrasterà agli altri elementi, per le contrarie ragioni dovrà essere leggiero, come la terra di gravità positiva è grave. Ma che il fuoco sempre verso la circonferenza abbia il suo movimento, sensibilmente apparisce veggendolo noi, non solo per la terra e per l'acqua, ma ancora sormontare velocemente per l'aria. È agevole il dimostrare che il fuoco sovrasti agli altri elementi. Imperciocchè un altro corpo più leggiero e più veloce di esso per gli elementi sormontare si vedrebbe. Al che si aggiugne esser necessario il ritrovar nuove qualità e nuovi accoppiamenti di esse per constituire questo nuovo e quinto elemento sullunare. Adunque andando sempre il fuoco verso la circonferenza e sovrastando agli altri elementi, ne segue per le contrarie cagioni che egli sia leggiero di leggerezza positiva, come la terra di gravità positiva è grave: finalmente muovendosi la terra e il fuoco a due luoghi contrari, cioè al centro e alla circonferenza, e perciò di movimenti contrari, fa di bisogno che questi contrari movimenti abbino contrarie cagioni, non potendo una medesima cagione di sua natura nel medesimo tempo produrre due effetti contrari. Ma il su e il giù sono contrari, non solo secondo la vostra posizione, come afferma il divin Platone, ma di propria natura. Imperciocchè se i contrari son quelli, che collocati sotto un medesimo genere, sono al possibile lontani, al certo il su e il giù saranno i primi contrari; conciossiachè questa diffinizione de' contrari propriamente a' contrari del luogo s'adatta, e quindi agli altri si estende. Adunque i contrari del luogo, cioè il su e il giù, saranno di lor natura contrari, e perciò i movimenti di quelli contrari: onde addiviene essere impossibile che da due contrarie cagioni non sien prodotti. Si corrobora maggiormente questa ragione non apparendo in che maniera il movimento al centro abbia ad avere una causa positiva, e quello alla circonferenza privativa. Ma chi rimirando la natura non vede che quando fa un contrario, un altro simile sempre ne produce? zoppica dunque in questo la natura, non facendo il contrario alla gravità, se nell'altre cose così perfettamente adopra. Dandosi adunque la gravità assoluta, in conseguenza seguirà che diasi ancora la leggerezza assoluta. Ma se fusse vero

che gli elementi superiori si movessero spinti dalla maggior gravità degli inferiori, ne seguirebbe che più veloce e più agevolmente si moverebbe una picciola quantità di fuoco nell'aria, che una grande. E tuttavia segue il contrario, veggendosi sempre più velocemente una gran fiamma che una picciola sormontare. Il dire, come molti fanno, che questo addiviene dalla maggior violenza fattale dall'aria, che cerca spingere un suo maggior contrario, è una vanità. Imperciocchè se l'aria, come corpo finito è di forze finite, è impossibile ch'ella con più agevolezza alzi un corpo grande che un piccolo, avvengachè come di forze finite ella, per esempio, può sollevare 200,000 libbre. Adunque quanto più ci accostiamo alle 200,000 libbre, tanto più si affaticherà e sosterrà con minor forza quel peso, dovendosi arrivare a quel termine preciso. E perciò più agevolmente dovrebbe alzare un peso picciolo che un grande: il che segue al contrario. In oltre noi veggiamo che tutte le cose che si muovono naturalmente, si muovono più veloci quanto più si avvicinano al lor centro e al proprio luogo; e quelle che si muovono per violenza, più si muovono al principio che al fine. Adunque dovrebbe seguire che il fuoco si muoverà più velocemente vicino a terra che vicino al suo centro; ma apparisce il contrario. Di più se tutti gli elementi si muovessino all'insù spinti dalla maggior gravità, ne seguirebbe che vicino al concavo della luna si desse il vacuo. Imperciocchè se il fuoco è spinto dalla maggior gravità dell'aria, ed egli è grave, ne seguirà che quando egli sarà fuori dell'aria egli più non si muova all'insù, ma di centro, non essendovi la virtù della maggior gravità dell'aria, ma la sua natural gravità. Adunque vicino al concavo della luna sarà del vacuo, non essendo chi vi spinga il fuoco. Per le quali cose s'è dimostrato due esser le inclinazioni naturali, che cagionano il movimento al centro e alla circonferenza, e non una, come afferma il Sig. Galileo. Onde è manifesto la sua cagione in parte esser vera e in parte falsa. Vera, quando dice la gravità essere cagione de' movimenti al centro; falsa, mentre egli vuole che il moto alla circonferenza dalla maggior gravità si produca, il quale dalla leggerezza dipende. Stabiliscasi dunque per verissimo fondamento, che movendosi gli elementi al luogo proprio, dove ricevono la propria perfezione e la conservazione, ed alcuni abbiano la natura di fermarsi nel centro, alcuni nella circonferenza, altri nei luoghi di mezzo a questi, dalla gravità e dalla leggerezza si muovono. La qual cosa non solo confronta con la natural filosofia, ma ancora colle matematiche discipline, quantunque repugni ad Archimede, quindi a poco vedremo se a ragione o a torto. Per ora, oltre al detto, siami

lecito contro a un grandissimo matematico, qual fu Archimede, addurre l'autorità di un più grande; è questi l'ammirabile Tolomeo nel libro che egli scrisse de' momenti, referito da Eutocio commentator del vostro Archimede, il qual libro se per la voracità del tempo non si desiderasse, non solo per autorità servirebbe, ma ancora ragion gravissime e degne di Tolomeo in esso si scorgerebbono. Dice dunque Tolomeo, che il genere del momento e dell'inclinazione, alla gravità e alla leggerezza si estende; il che da noi con vivaci ragioni è stato provato. Ci rimarrebbe ora a render la ragione de' corpi composti, che al centro e alla circonferenza si muovono; ma perchè ci sarà migliore occasione, resterò di trattarne.

(Pagg. 13-14) *Io con metodo differente — Io dunque*

Avanti che veniamo a considerare le dimostrazioni del Sig. Galileo, ci è paruto necessario il dimostrare quanto sieno lontani coloro dal vero, che con ragioni matematiche vogliono dimostrare le cose naturali; de' quali, se io non m'inganno, è il Sig. Galilei. Dico dunque, che tutte le scienze e tutte l'arti hanno i propri principj e le proprie cagioni, per le quali del proprio oggetto dimostrano i propri accidenti. Quindi è che non è lecito co' principj d'una scienza passare a dimostrare gli effetti d'un'altra. Onde grandemente vaneggia colui che si persuade di voler dimostrare gli accidenti naturali con ragioni matematiche, essendo queste due scienze tra di loro differentissime; imperciocchè lo scientifico naturale considera le cose che hanno per propria e naturale affezione il movimento, laddove il matematico il proprio suggetto astrae da ogni movimento. A questo si aggiunge che il naturale considera la materia sensibile de' corpi naturali, e per quella rende molte ragioni de' naturali accidenti; e il matematico di quella niente si cura. Similmente, trattandosi del luogo, il matematico suppone un semplice spazio, non curando se è ripieno di questo o di quell' altro corpo; ma il naturale grandemente diversifica uno spazio da un altro, mediante i corpi da che viene occupato, onde la velocità e la tardità de' movimenti naturali addiviene. E benchè il naturale tratti delle linee, delle superficie e de' punti, ne tratta come finimenti del corpo naturale e mobile; e il matematico, astraendo da ogni movimento, come passioni del solido, che ha tre dimensioni. Ma veniamo a considerare i principj così intrinseci e così immediati del Sig. Galilei, da' quali dependono le cagioni degli ammirandi e incredibili accidenti; dalla diffinizione de' suoi termini incominciando.

(Pag. 14) *Io dunque — Definiti questi termini*

Quanto alla prima diffinizione; che due pesi di mole eguali, che

egualmente pesino, sieno eguali di gravità in ispecie; credo io che intenda che sieno d' una medesima specie di gravità. Il che se così è, non è al tutto vero; imperciocchè si può ritrovare un solido di terra eguale a un solido di qualche misto, che pesino egualmente, e tuttavolta non sono della medesima specie di gravità, come di sotto diremo. Nella seconda diffinizione, cioè che due solidi diseguali di moli, eguali di peso, sieno eguali di gravità assoluta, il Sig. Galilei non si serve di questo termine assoluto, nè come Platone e gli altri antichi, che egli fa professione di seguitare, nè come nella nostra favella s' usa. Imperciocchè Platone chiama quella gravità assoluta, che per tutti i luoghi è cagione del movimento al centro e sotto tutte l' altre gravità si profonda; e Dante, il divin poeta, se ne serve per contrario di respettiva:

Voglia assoluta non consente al danno.

Quanto alla terza diffinizione del più grave in ispecie, dicendo esser quello, di due corpi eguali di mole, che pesa più, par che si sia alquanto ingannato. Primieramente, perchè si può dare due moli di terra eguali fra di loro, le quali per essere l' una più densa dell' altra pesi più, e non per questo sia più grave in ispecie, conciossiacosachè amendue vadano al medesimo centro e sian perciò eguali in gravità di specie. Secondariamente, perchè due moli di terra diseguali e di peso e di mole sono della medesima specie perchè vanno al medesimo centro, e non come dice il Sig. Galilei son fra di loro più gravi in ispecie. Dove fa di mestieri notare, che il Sig. Galileo non ha distinto la maggiore e minor gravità in numero da quella che in specie si chiama; imperciocchè due particelle di terra eguali di peso e di mole sono della medesima gravità in numero, movendosi al medesimo centro, e colla medesima velocità. Laddove due particelle di terra diseguali e di mole e di peso, o solo di peso, se bene andranno al medesimo centro, tuttavolta avranno disuguaglianza di velocità. Quel che si è detto del grave assoluto si può replicare del più grave assoluto, cioè che il Sig. Galileo s' è servito male della dizione assoluta. Ma per dimostrare in che guisa si debbano descrivere questi termini descritti dal Sig. Galileo, siami lecito alquanto di digredire. Dico dunque, che la gravità in genere è una inclinazione del mobile a moversi al centro, dalla quale due specie derivano: gravità semplice, e gravità a predominio. La gravità semplice negli elementi si ritrova, e in tal maniera si chiama perchè dalla semplice natura degli elementi depende, che in altre due specie si dirama: gravità assoluta, e respettiva. Assoluta è quella che in tutti i luoghi è cagione del movimento al centro, e sotto le altre gravità si ritrova, come la gravità della terra; respettiva quella che non

in tutti i luoghi cagiona il movimento al centro e ad altre gravità sovrasta, come quella dell' acqua, la quale ancora in altre due specie si divide, cioè gravità respettiva ad un luogo, come quella dell' acqua, e a più luoghi, come quella dell'aria. Quella divisione, che della gravità semplice si è fatta, si può adattare alla gravità a predominio. Si dee bene avvertire che molta differenza si ritrova fra queste due gravità; imperciocchè, come si è detto, la semplice dalla semplice natura degli elementi depende, laddove quella a predominio dalla mistura de' quattro elementi si genera. E perciò essendo nel misto i quattro elementi, sempre quello che sarà a predominio terreo sarà men grave della terra, se bene fussino eguali di mole. Quantunque per accidente, come nell'oro e nel piombo, altrimenti addiviene. Ma segue questo perchè mediante l' umido le parti terrestri si condensano di maniera, che in egual mole di piombo sono più parti terrestri che nella terra semplice non si ritrovano, onde quelle possono contrappesare quelli elementi leggieri che sono nel misto. Segno ne sia di ciò, che levando via l' umido, la materia del piombo divien più leggiera della terra, come nella schiuma di esso, struggendolo, apparisce. Da questo nostro discorso ottimamente si può descrivere i termini definiti dal Sig. Galileo. Quello che egli chiama grave assoluto si dee chiamare grave in genere, e più grave e men grave assoluto più e men grave in genere. Egualmente gravi in ispecie chiamerò quelle cose che di qualsivoglia mole si moveranno al medesimo centro, come in ispecie di gravità assoluta egualmente saranno gravi tutte le sensibili particelle di terra, e di respettiva quelle dell' acqua; più gravi di specie quelle cose che si muovono più verso il centro del mondo, come la terra più grave in ispecie dell' acqua, l'acqua dell'aria, e l'aria men grave dell'una e dell'altra. Egualmente gravi di gravità in numero si devono chiamare quei solidi, che essendo eguali di mole sono eguali altresì di peso, come due zolle di terra essendo eguali di mole e di peso, saranno della medesima gravità in numero. Più grave in numero può essere in due modi: il primo, quando una mole della medesima specie è maggiore dell' altra, pesa più; il secondo, quando essendo due moli della medesima specie, l'una, per esser più densa dell' altra, è più grave. E questo, che abbiamo detto della gravità, si può adattare alla leggerezza; il che mi metterei a dimostrare, ma per non abusar la cortesia del lettore per brevità lo tralascierò.

(Pagg. 14-16) *Definiti questi termini — Esplicate queste cose*

A questi due principj, presi da Archimede nel primo libro del centro della gravità, si dee aggiugnere, volendogli adattare alle cose

naturali, che lo spazio per lo quale si devono muovere i mobili sia ripieno del medesimo corpo. Imperciocchè se una bilancia si dovesse muovere per l'aria e l'altra per l'acqua, è impossibile ch'elle si muovano nel medesimo tempo per ispazi eguali, per la maggiore e minore resistenza del mezzo che occupa i sopraddetti spazi. La qual cosa quando dal Sig. Galileo s'aggiungerà, saranno questi suoi principj verissimi, e perciò facilmente da me si concederebbono, quantunque Aristotile avesse detto il contrario, riguardando alla verità delle cose e non al l'autorità di Aristotile. Quanto alla nuova aggiunta, nella quale il Signor Galileo dichiara quello significhi momento, pare sia alquanto manchevole, non ci numerando una significazione che al suo discorso faceva più di mestiero. E questa è, che il momento denota quella potenza e quella abilità naturale che hanno i mobili a esser mossi, si come la gravità e la leggerezza al moto degli elementi. La qual significazione non solo è in uso appresso Aristotile e Platone, ma appresso i vostri meccanici, conciossiachè Eutocio, ne' commenti de' libri d'Archimede, si serva di questa significazione dicendo: Il genere del momento, Aristotile e Tolomeo, che l'ha seguitato, dicono che non solo s'appartiene alla gravità (come vuol Platone) ma alla leggerezza ancora.

(Pagg. 16-18) *Esplicate queste cose — Ma perchè tali cose*

Dice dunque il Sig. Galileo che il mobile, quando si muove per l'acqua verso il centro, dee scacciare tanto d'acqua quanto è la propria mole, al qual movimento l'acqua, come corpo grave, resiste; le quali cose pare che abbiano bisogno di gran moderazione. Imperocchè dice bene Aristotile che il mobile profondandosi nell'acqua dee alzare tant'acqua quanto è la sua mole, ma vi aggiunge: se però l'acqua e quel mobile non si costiperanno insieme; e quindi avviene che molti solidi nel sommergersi nell'acqua non alzeranno la ventesima parte di essi, altri più e altri meno, secondo che fra di loro s'uniranno. Quanto alla resistenza che fa l'acqua a quel movimento, quando si alza sopra il proprio livello, ch'ella fusse molta non torrei io già a sostenere. Imperciocchè se bene l'acqua al movimento all'insù, come corpo grave, è renitente, tuttavolta in questa nostra azione ella non muta in tutto e per tutto luogo, ma sì bene ne perde alquanto di sotto e altrettanto n'acquista per di sopra; ed essendo ella di sua natura corpo atto ad essere grave e leggiero, quando è nel proprio luogo, come di sotto diremo, può da ogni minima forza esser mossa al centro e alla circonferenza. Il perchè ella a questo movimento pochissimo resiste, la qual cosa vien dimostrata da sensibile esperienza, che una gran massa

di cenere, che nel sommergersi nell' acqua alza il suo livello poco o niente, dovrebbe muoversi più velocemente d' altrettanta materia soda; anzi, non avendo resistenza l'acqua, essere alzata, e non ci essendo secondo il Sig. Galileo altra resistenza, muoversi in istante, laddove ella più tardi che altra materia soda e dura si muove. E perciò non non si dee far grande stima di questa resistenza, se però nell' acqua si ritrova, nel considerare i movimenti che seguono nell'acqua. Della quale servendosi il Sig. Galileo, lasciando da parte la vera e natural resistenza degli elementi, non è meraviglia che alle volte convenghiamo nelle conclusioni e discordiamo nelle cause.

(Pag. 18) *Ma perchè tali cose profferite*

Seguirebbe ora ch'io considerassi dimostrazione per dimostrazione, e di esse proposizione per proposizione. Ma perchè tutte queste sue dimostrazioni son fondate sopra principj falsi, per non perdere tempo in vano, ho giudicato esser bene il tralasciare questa fatica, il che sarà facile il dimostrare. Il primo principio è, che egli non fa la sua dimostrazione universale; imperciocchè egli dimostra il movimento degli elementi e dei misti sotto una medesima dimostrazione e per una medesima cagione, la qual cosa quanto sia falsa abbiamo già detto. Il secondo è, che egli vuol dimostrare le cose naturali con matematiche ragioni. A questo s' aggiunge che egli suppone per vero che nel mondo sullunare non sia leggerezza positiva, e che gli elementi si muovano alla circonferenza spinti dalla maggior gravità del mezzo. Di più non vuole che l' acqua come corpo solido abbia resistenza all' esser divisa; il che esser falso vedremo nel luogo dove il Sig. Galileo ne tratterà. Bastici per ora una sensibile esperienza fatta dal Signor Galileo, cioè che con manco forza si muove una mano nell' aria che nell' acqua: onde apparisce essere alquanto di resistenza e nell'acqua e nell' aria, ma più in quella che in questa. Nel quinto luogo egli fa grande stima della resistenza dell' acqua all' essere alzata sopra il proprio livello, che non è nulla, e se pure è, non è sensibile. Il sesto, che egli nel definire i suoi termini, de' quali si serve in queste dimostrazioni, si parte molto dal vero. Onde faceva molto meglio in questa sua nuova edizione a pigliare fondamenti e principj veri, o a dimostrare veri quelli di che si era servito, che accumulare nuove e false dimostrazioni. Il che è appunto maggiormente confermarsi nella sua opinione. Essendo dunque le dimostrazioni del Sig. Galileo falsissime come dipendenti da falsi principj, ci resta a dimostrare le cagioni di quei problemi che dal Sig. Galileo son proposti, li quali da noi si debbono addurre per dimostrare che non ci siamo messi a questa impresa

non solo per contraddire per alcuna malevoglienza o per alcuno livi-dore d' invidia, ma bene per dimostrare la vera ragione delle cose. La cagione onde il Sig. Galilei si è mosso a scrivere queste sue dimostrazioni è stata, com' egli dice, per render la causa onde avviene che dieci libbre di acqua possono reggere cinquanta o cento libbre di peso, v. gr., una trave che pesi il già detto numero; il che da lui è stato stimato accidente maraviglioso e riguardevole; e non si è maravigliato in che modo la terra possa sostenere i tre elementi superiori, che quasi in infinito l' eccedono, supponendo, secondo la dottrina di Platone, che tutti i corpi sullunari sieno gravi. Tutto quello, che sotto il cerchio della luna si muove e si quieta, o è semplice elemento, o mistura degli elementi. Per qual cagione i semplici elementi al proprio luogo si muovono, e in quello si quietano, già si è detto, che per la gravità e per la leggerezza hanno questi naturali accidenti. Quindi deve mancare ogni maraviglia in che modo addiviene che l'acqua sopra la terra si sostenga, essendo per entro quella verso la circonferenza si muova, e l' aria rispetto all' acqua, e il fuoco all' aria; imperciocchè sendo l' acqua leggiera in comparazione della terra, e l' aria all'acqua, e 'l fuoco all' aria, non solo è meraviglia che sopra quelli si quietino, e in quella alla circonferenza si muovino, ma gran stupor sarebbe che eglino al contrario adoperassino. Adunque per una innata inclinazione addiviene che gli elementi nel lor luogo si fermino, e fuor di esso ritrovandosi a quello si muovino, che in due specie, gravità e leggerezza, si dirama, l' una delle quali al centro partorisce il movimento e l' altra alla circonferenza. Quello abbiamo detto degli elementi si può dire dei misti; solo questa differenza ci si può considerare, che la gravità e la leggerezza ne' semplici dalla loro natura addiviene, e ne' composti dall' elemento che nella mistura ha il predominio; v. g., se l'elemento predominante sarà grave assoluto, il composto anche egli averà la medesima affezione, in tanto differente quanto nel semplice non vi sarà mista leggerezza alcuna, e nel misto qualche leggerezza, per gli elementi leggieri, sempre vi si troverà; similmente se egli è leggiero assoluto o respettivo, e finalmente quasi nella maniera che sarà il predominante, sarà ancora il misto. Onde agevolmente si deduce la cagione perchè una trave di 100 libbre sarà sostenuta e sollevata da 10 libbre d' acqua; imperciocchè essendo la trave aerea a predominio, e l' aria nell' acqua essendo leggiera, dovrà la trave, come leggiera, sopra l' acqua di sua natura sollevarsi, e solo avrà bisogno di tanta acqua, che possa compensare il terreo degli elementi gravi che nella trave si ritrovano. Questa è la cagione del tanto ammirando pro-

blema del Signor Galileo, e dove egli impiegò tanto tempo e tanta fatica. Mi resta bene a me ora un più difficile problema, che per non lasciare cosa alcuna indietro, che alla nostra dubitazione s'appartenga, da me si spiegherà. E questo è, perchè una trave di cento libbre nell'aria è più grave di gravità in genere che un danaro di piombo, e nell'acqua il piombo divien grave e la trave leggiera. Segno ne sia di ciò, che la trave nell'aria si muove all'ingiù più velocemente che il piombo, e nell'acqua il piombo conserva il medesimo movimento, e la trave si muove all'insù. Per le esplicazioni di questo problema si deve avvertire, che nel luogo dell'aria tre sono gli elementi gravi, come di fatto si dimostrerà, cioè terra, acqua e aria, ed uno leggiero, laddove nell'acqua due sono leggieri, aria e fuoco, e due gravi, acqua e terra. Componendosi dunque la trave e il piombo de'quattro elementi, e nella trave predominando l'aria, che già secondo abbiamo detto nel proprio luogo è grave, accompagnandosi con gli altri due elementi gravi, viene a rendere la trave colma di gravità; ma nell'acqua, che l'aria è leggiera, accompagnata dal fuoco, superando di gran lunga i due elementi gravi, divien leggiera. Laddove il piombo, nel quale la terra predomina, che in tutt'i luoghi è grave, sempre in tutt'i luoghi mantien la sua gravità, e perciò nell'acqua e nell'aria si muove al centro: ma nell'aria la sua gravità assoluta, per essere sì poca rispetto alla trave, essendo il piombo un danaro e la trave cento libbre, vien superata dalla gravità della trave, e perciò nell'aria si muove all'ingiù più veloce che il piombo, e nell'acqua non solo non si muove in tal guisa, ma di contrario movimento. Queste son le cagioni vere ed essenziali del natural movimento, e della quiete de' corpi semplici e de'misti di essi, e non quelle che Archimede e il Sig. Galileo adducono, come per molte ragioni già si è dimostrato. Seguirebbe che vedessimo se il Sig. Galileo, come si dà ad intendere, difende Archimede dal Buonamico; ma perchè dalle sue dimostrazioni il Sig. Galileo, impugnando Aristotile, nella prima edizione un corollario contro di lui ne deduce, nella seconda, credendo che noi non ce ne fussimo avveduti, ci ha voluto per sua grazia citare il proprio luogo. Dice dunque il Sig. Galileo, che una nave egualmente può galleggiare in dieci botti d'acqua quanto nell'immenso oceano, e perciò che deve cessare la falsa opinione di coloro che tengono altrimenti, accennando di Aristotile, come egli nella seconda edizione dichiara. Nella qual cosa io desidererei nel Sig. Galileo un poco più di quella modestia filosofica, essendo che egli di tal nome si va adornando, e di poi non adopra conforme al nome, il che nondimeno voglio rimettere a miglior giudizio. E venendo alla

dubitazione, dico al Sig. Galileo, che non solo questa sua opinione è contro d'Aristotile, ma contro il senso. Imperciocchè egli in quel problema propone di ricercare la causa, perchè le navi galleggiano più in alto mare che vicino al lito e in porto, il che ad Aristotile era notissimo per esperienza. Onde si deve avvertire, che il voler dimostrare contro il senso è debolezza d'ingegno, che delle cose sensibili è il vero compasso e il vero conoscitore. E perciò il Signor Galileo doveva far l'esperienza, o addurre altri che l'avesse fatta, e non volere con ragioni mostrare il contrario: imperciocchè quando io veggo una qualche cosa, se uno mi volesse con ragioni dimostrare altrimenti, io gli direi ch'egli vaneggiasse, e tanto maggiormente si può dire in questa dubitazione, quanto ella dalla ragione è accompagnata; imperciocchè essendo l'acqua un corpo continuo, che ha virtù al non esser diviso, come di sotto diremo, più agevolmente si dividerà un piccolo che un grande, anzi essendo, come vuole il Sig. Galileo, ancora contigua, più agevolmente si separerà un contiguo piccolo che un grande. Conciossiachè un grande è composto di più parti, e volendo muovere in dividendolo per il mezzo le parti del mezzo, sarà necessario che quelle muovino le seguenti; onde, essendo più parti in un grande, ci vorrà maggior forza, ed egli avrà maggior virtù, e perciò sosterrà più che un piccolo. Adunque il Sig. Galileo potrà fare la contraria esperienza, e in quella maniera cesserà la falsa opinione d'Aristotile, altrimenti seguirà al contrario, che da tutti, mi credo io, sarà la sentenza di Aristotile stimata verissima, e falsa quella del Sig. Galileo. Queste dunque sono le vere ragioni dei movimenti e delle quiete naturali che si fanno nell'acqua; onde dirittamente, s'io non m'inganno, fu ripreso Archimede dal Sig. Francesco Buonamico nel quinto libro del Moto, cap. 29. Ma veggiamo se bene dal Sig. Galileo si difende.

(Pag. 28) *Ma perchè tal dottrina — Lascia*

Era ben ragionevole che il Sig. Galileo difendesse Archimede, come quello che seguitava la sua opinione, ma non perchè l'autorità del Buonamico, filosofo veramente celebre de' nostri tempi, potesse render dubbio il parere d'Archimede, che al certo è tanto esquisito e celebre matematico, quanto egli fisolofo, e forse più, ma perchè le sue ragioni ciò avrebbono potuto adoperare.

(Pagg. 28-29) *Lascia il Buonamico — Questo è quello*

Notisi dal Sig. Galileo, che le ragioni che dal Sig. Francesco Buonamici sono addotte, non sono tutte contro ad Archimede, ma alcuna di loro è principalmente contro a Seneca. Il che dimostrano le parole di esso nel fine del capitolo antecedente, nelle quali egli riferisce

l'opinione di Seneca circa al problema onde avveniva che uno stagno in Siria si ritrovasse, nel quale non si poteano profondare i mattoni, ancorchè vi fussero gettati dentro, e il principio di questo capitolo, dicendo: *Verum licet hic paulisper immorari, et causa a doctissimis viris allatas diligentius explorare*. Si deve avvertire di più, che queste ragioni sono tre e non quattro, come vuole il Sig. Galileo. Imperciocchè quello che il Sig. Galileo mette per il primo argumento, non è argumento alcuno, ma un semplice parere del Buonamico intorno alla dottrina d'Archimede e d'Aristotile, dicendo che non gli pare che la dottrina d'Archimede confronti con quella d'Aristotile. Ma non per questo lo biasima o impugna; e perciò replicando alla risposta del Sig. Galileo, dico che egli era benissimo manifesto al Buonamico, che l'essere solo discorde la dottrina d'Archimede da quella d'Aristotile non dee muovere alcuno ad averla per sospetta, essendo per testimonio d'Aristotile a tutti notissimo che nel ricercare la ragione delle cose, che egualmente sono esposte all'intelletto di ciascheduno, l'autorità perde ogni autorità; onde egli soggiugne ragioni che possono persuadere tal cosa a ogni purgato ingegno. È dunque la prima ragione, che gli pare impossibile, l'acqua superare la gravità della terra, essendo chiaro che l'acqua diviene più grave per la participazione di essa. Secondariamente dice che le sopraddette ragioni non gli soddisfanno, se si vuol render la cagione perchè un vaso di legno, e un legno che di sua natura stia a galla, quando è ripieno d'acqua se ne vada al fondo. Nel terzo luogo, che Aristotile ha chiaramente confutato gli antichi, che dicevano che il movimento dei corpi leggeri al proprio luogo si faceva dalla pulsione degli elementi gravi, d'onde ne seguiva necessariamente che tutti i corpi fussino gravi secondo la natura. Dipoi soggiugne non so che della pulsione della parte della terra, la quale perchè poco importa alla nostra dubitazione, e perchè non si impugna dal Sig. Galileo, ho giudicato bene il tralasciarla.

(Pag. 29) *Questo è quello — Però passo*

Queste son le ragioni che il Buonamico adduce contro ad Archimede e contro a Seneca. Non so già con che ragione dica il Sig. Galileo, che il Buonamico non si è curato d'atterrare i principj d'Archimede e le sue supposizioni, ma solo addurre alcuni inconvenienti alla dottrina d'Aristotile, s'egli adduce che Aristotile tutti questi principj d'Archimede aveva atterrati: anzi quando egli dice che Archimede vuole che gli elementi superiori si muovessero all'insù dagli elementi più gravi, non adduce egli inconvenienti alla natura? essendo manifesto che dalla lor leggerezza si muovono. Il che a ragione potrei

bene io dir d'Archimede e del Sig. Galileo, che negli elementi tolgono la leggerezza positiva, e il movimento naturale all'insù, e nondimeno avanti a loro era stato Aristotile, che altrimenti aveva dimostrato. Imperciocchè Aristotile visse fino alla centoquattordici olimpiade, regnando nella Grecia Antipatro l'anno 3660 dalla creazione del mondo, ed Archimede visse fino al terzo anno dell'olimpiade 141, essendo consolo Marco Marcello l'anno 3771; con tutto ciò eglino non impugnano i suoi principj, che è necessario sieno falsi, se è falsa la sua dottrina.

(ivi) *Però passo*

Venendo dunque alla prima ragione, cioè alla repugnanza che l'acqua sia più grave della terra, questa senza dubbio alcuno è detto principalmente contro a Seneca, che avendo narrato che in Siria si ritrovava uno stagno dove i mattoni non si possono affondare, diceva ciò avvenire perchè quell'acqua era più grave della terra. Il che il Buonamico l'ha per inconveniente, sì come ancora afferma il Sig. Galileo, vedendo noi che l'acqua divien più grave mescolandosi con la terra: anzi è in conseguenza contro d'Archimede. Imperciocchè se è vero quello ch'egli suppone, che le cose restano di sopra l'acqua per essere più leggiere che essa non è; i mattoni, che sono di terra, fanno questo effetto, adunque la terra che galleggia è più leggiera, perciò può il Sig. Galileo a sua posta lasciare la dottrina d'Archimede come falsissima. Questa dunque è la maniera di dedurre questa conseguenza del Buonamico, e non quella del Sig. Galileo; la qual cosa essendo stata detta a certi miei amici e padroni, fu riferita al Sig. Galileo, onde egli nella seconda edizione risponde che questo effetto è per suo creder favoloso, e perciò non è, non essendo in *rerum natura*, contro d'Archimede. Il che mi dà segno d'uomo forse troppo vago di contradire. Imperciocchè se noi non vogliamo credere agli autori degni di fede, come sono Seneca, Aristotile, Plinio, Solino e altri, fa di mestiero che vediamo le cose essere altrimenti, e non dire io l'ho per favolose, non sapendo d'esse cosa alcuna. Non direi io già che l'acqua di quel lago della Siria non sia acqua del comune elemento; imperciocchè se differenza alcuna ci è, è solo accidentale, essendo ella più viscosa dell'altra. Siccome l'acque dei bagni e l'acqua del mare non si dee dire che non sieno acque del comune elemento, quantunque quelle abbino molte qualità diverse, e questa sia salata e più grossa. Quale è dunque questo doppio errore del Buonamico? poichè dai principj d'Archimede si deduce questa conseguenza, e Seneca, che adduce questa sperienza, la dice dell'acqua del comune elemento. Diciamo dunque che i mattoni si quietano sopra quel lago della Siria perchè

non possono superare la continuità di quell' acqua. Imperciocchè essendo ella bituminosa, e perciò viscosa e tenace, viene ad aver tanta virtù, che ella può sostenere i mattoni in essa gettati.

(Pagg. 31-32) *Era la terza difficultà — A quello finalmente*

Anzi la seconda; che si fonda sopra due esperienze del Buonamico, cioè, che non si può render la ragione perchè un vaso e un legno quando saranno ripieni d' acqua se ne andranno in fondo, e quando saranno vuoti staranno a galla. In rispondendo a questa ragione il Sig. Galileo nega la prima esperienza, e s' io non m' inganno, a torto. Imperciocchè, sì come dice il Sig. Galileo, si può di legno, che per sua natura galleggi, far barche, le quali ripiene d' acqua si sommergono. Il dire che questo addiviene mediante il peso dei ferramenti, di che ella è composta, non è in tutto sicuro. Imperciocchè il legno è tanto più leggiero dell' acqua, che può sostenere sopra di essa molto peso, come si dimostra per i foderi, de' quali si servivano gli antichi in cambio di navi per tragettare mercanzie da luogo a luogo; onde io direi, che il ferro di che sono composte le barche non potesse cagionare che elleno si profondassino; il che vien confermato da una sperienza di Cav. degni di fede, che nella Germania nel Danubio si fanno barche senza ferramenti, le quali ripiene d' acqua si profondano. Anzi ho esperimentato io, preso un vaso di legno e messovi dentro tanto piombo, che riduca il vaso all'equilibrio dell'acqua, che egli ripieno d'acqua se n'andrà a fondo, e vuoto resterà a galla. Nè si può replicare che sia l' aria che lo tiene a galla. Imperciocchè dividendosi detto vaso, e a ciascuna parte dandogli egual porzione di piombo, tutte stanno a galla; onde apparisce che il vaso sta a galla per la sua leggerezza e non per quella dell' aria. Anzi quando la esperienza del Sig. Buonamico non fusse vera, tuttavia il suo argomento resterebbe in vigore. Imperciocchè, secondo la sentenza d'Archimede e del Sig. Galileo, l' acqua nell' acqua non gravita, onde non possono render la ragione, onde avvenga che qualche cosa posta nell' acqua ripiena di essa pesi più che la materia di che ella è composta. Sì come si vede pigliandosi due moli di piombo eguali di peso, l' una delle quali assottigliandola se ne faccia un vaso, entro al quale si possa racchiudere dell'acqua; dico, che più pesa quel vaso, che quella materia di che egli è composto. Adunque non è dubbio alcuno che la ragione del Buonamico è verissima, ancorchè la sperienza sia falsa, il che come si è detto non pare. Quanto alla seconda esperienza del legno ripieno d' acqua, che il Sig. Galileo vuole attribuire al discacciamento, che fa l' acqua dell' aria che è in quel legno, onde quello che era leggiero divien grave; deve avvertire, che non solo

questo segue di legni assai porosi, ma ancora nella quercia che è legname molto denso, la quale alcuna volta inzuppata va al fondo, e asciutta se ne sta a galla; ma quando seguisse dei legni molto porosi, nondimeno si deve avvertire che non solo l'aria si parte, che di sua natura è leggiera, ma ancora vi resta l'acqua, che è grave come si è detto. Adunque il Sig. Galileo e Archimede, che non concedono che l'acqua graviti, non possono render piena ragione di questo accidente.

(Pagg. 32-33) *A questo finalmente — Se il vento australe*

Era la terza ragione del Buonamico, che Aristotile aveva confutato gli antichi, che volevano che il movimento degli elementi leggieri al suo luogo si producesse dalla pulsione dei più gravi; entro ai quali si comprende Archimede. Alla qual ragione il Sig. Galileo risponde primieramente, che gli pare che il Buonamico imponga ad Archimede più che egli non ha detto, e più che da'suoi argomenti non si può dedurre. E nondimeno egli stesso dai principj d'Archimede chiaramente lo deduce, dicendo che l'eccesso della gravità dell'acqua è cagione che il mobile venga a galla. Il che non è altro, se non che gli elementi men gravi son mossi all'insù dagli elementi più gravi; v. gr., l'aria nell'acqua è spinta dalla maggior gravità di essa, e perciò si muove all'insù, d'onde ne seguita ancora ch'egli tolga via la leggerezza positiva, perchè se gliela concedesse, egli conoscendo la verace cagione, ne addurrebbe una falsa; anzi era necessario che Archimede la conoscesse, come se fosse stato più di 100 anni dopo Aristotile, nel qual tempo fioriva la dottrina peripatetica. Adunque se altrimenti fusse, Archimede addurrebbe una cagion falsa, sapendo la vera, la qual cosa non par credibile; onde fa di bisogno, ch'egli conoscendola non la tenesse per vera; per il che è manifesto che Archimede negava la leggerezza positiva.

(Pagg. 33-34) *Se il vento australe — Ma quando*

Veggiamo, ora che il Sig. Galileo muta i termini per dimostrare che Archimede non negava nè concedeva la leggerezza positiva, se egli osserva quelle regole che in tal cosa si devono osservare. Egli dunque invece del movimento alla circonferenza piglia il movimento d'una barca, e in cambio del movimento al centro il vento australe verso mezzo giorno, in cambio della maggior gravità dell'acqua l'impeto dell'acqua di un fiume, la leggerezza positiva il vento borea. Dicendo che se uno dicesse: se il vento australe ferirà la barca con maggiore impeto che non è la violenza del fiume che la trasporta a mezzogiorno, la barca si moverà a tramontana, ma se l'impeto del fiume prevarrà a quel vento, il moto suo sarà verso mezzogiorno. Il

discorso è ottimo, e immeritamente sarebbe biasimato, e chi dicesse che malamente s'adducesse per cagion del movimento della barca verso mezzogiorno il corso del fiume, perchè ancora il vento borea potrebbe questo tale effetto cagionare, non pare che in tutto si avvicinasse al vero. Imperciocchè colui che produce il corso del fiume come cagione di quel movimento, non nega che ancora il vento borea non potesse produrre questo accidente; ma non così appunto avviene ad Archimede. Imperciocchè è verissimo che l'impeto dell'acqua e il vento borea possono essere e son vere cause di quel movimento, ma non è già vero che la maggior gravità dell' acqua possa muovere le cose men gravi di essa. E perciò, immutando i termini, il Sig. Galileo non osserva le regole: imperciocchè i termini mutati devono avere le medesime condizioni con quei che si mutano. Adunque sendo tutte vere le cagioni del movimento della barca; e di quelle del movimento in retto, che segue nell' acqua, alcune vere e alcune false; non osservando le regole, il Signor Galileo, in questo suo lungo discorso, viene a non provare cosa alcuna: sieno dunque per questo l'arme del Buonamico non solo contro Platone e gli altri antichi, ma ancora contro Archimede indirizzate, poichè ancora egli dà cagione di essere impugnato.

(Pag. 34) *Ma quando — Dirò solamente*

Egli non è dubbio alcuno, che questa difesa del Sig. Galileo a molti parrà scarsa per poter difendere Archimede dagli argomenti di Aristotile, imperciocchè ancora lui viene impugnato dalle sue ragioni, e perciò se il Sig. Galileo non diffida di poter difendere l'opinione degli antichi, ora è tempo di farlo; ma a me pare, che in un momento questa sua confidenza sia svanita. Imperciocchè egli doveva soddisfare alle ragioni d'Aristotile, che è necessario che sieno false se è falsa la dottrina da quelle dependente, particolarmente se crede che alle sue ragioni si possa pienamente soddisfare. Forse potrebbe soggiugnere che qui non è necessario; quando sarà dunque? quando tratterà delle sue meraviglie del cielo, dove non è nè gravità, nè leggerezza, nè movimento da quelle dipendente, se ora che si tratta dei movimenti da quelle dependenti non è necessario? E se non voleva fare sì lunga digressione, niuno ci era che non solo a ciò lo sforzasse, ma nè ancora a scrivere questo suo discorso; ma poichè si era messo a questa impresa doveva tirarla a fine come si conveniva, onde temo che non si possa dire a lui quello che egli pur testè a torto rinfacciava al Buonamico, che egli faceva di bisogno l'atterrare i principj d'Aristotile se egli voleva atterrare la sua dottrina.

(Pagg. 34-35) *Dirò solamente — A quello*

Segue ora, che consideriamo un solo argomento del Sig. Galileo, che quasi nuovo Achille ha potuto fugare tutte le ragioni d'Aristotile, del Sig. Galileo, che non per capriccio, ma perchè la ragione ne lo persuade, si parte dalla sua dottrina. Il quale è di tal maniera, che se alcuno de' nostri corpi elementari avesse naturale inclinazione al movimento alla circonferenza, egli più velocemente si moverebbe nell'aria che nell'acqua, essendo manco resistenza in quella che in questa, provando ogni giorno che con manco forza si muove una mano per l'aria che per l'acqua. Il che quanto egli è vero, tanto è falso che non si trovi elemento alcuno, che più velocemente non si muove nell'aria che nell' acqua. Par bene che altri possa restar con desiderio di sapere quale esperienza ha potuto accertare il Sig. Galileo, che tutti gli elementi si muovon più veloci nell' acqua che nell' aria, se il fuoco, che solo degli elementi si muove all' insù nell'aria, nell' acqua non si può ritrovare. E che meraviglia è egli che molti corpi che noi veggiamo muoversi velocemente nell'acqua, come sugheri e altre cose a predominio aereo, pervenuti che sono nell'aria non si muovono, se in essa son gravi, anzi l'aria ancora, come ei dimostrerà, non è, pervenuta nel proprio luogo, grave come prima. Se dunque è impossibile che possiamo esperimentare con questa esperienza, se il fuoco nell'acqua si muova più velocemente che nell'aria, con altra simile si potrà dimostrare il medesimo. Chiara cosa è, che se fusse vero il discorso del Sig. Galileo, il fuoco più velocemente si dovrebbe muovere nella terra che nell'aria, per essere più leggiero secondo il suo parere in quella che in questa, laddove noi veggiamo che egli quasi imprigionato nelle caverne della terra si quieta, e però gli antichi fissano che i venti stessero serrati nelle viscere della terra, come quei che sono esalazioni calde e secche, che molto al fuoco s'avvicinano, le quali uscendo delle caverne di essa, nell' aria con gran veemenza si muovono. Adunque se gli elementi leggieri più velocemente si muovono nei mezzi più rari, che nei più densi non fanno, avverrà, per argomento del contrario, ch'eglino abbino naturale inclinazione a muoversi all' insù. Il che, se il fuoco si potesse ritrovar nell' acqua, chiarissimamente si vedrebbe. Voglio concedere al Sig. Galileo che le cose ne' mezzi più rari più velocemente si muovino, avvertendolo se saranno di eguale inclinazione. E perciò se l' esalazioni calde e secche fussino nell' acqua, si moverebbono più veloci dell' aria. E similmente si può concedere che l'esalazioni si muovino più tardi per l' aria, che non fa quella per l' acqua. O li negherei ben la conseguenza. Adun-

que non ci è elemento alcuno che non si muova più veloce nell'aria che nell'acqua. Imperciocchè si deve considerare che l'esalazioni sono un misto di terra e di fuoco, e perciò come mistura della terra hanno del grave, onde non si possono muovere così velocemente come il fuoco, il quale essendo privo di ogni gravità si muove più velocemente nell'aria che nell'acqua. Adunque ci è un elemento, il quale per muoversi più veloce ne' mezzi più dissipati e più rari che ne' più densi e più grossi, ha una naturale inclinazione al movimento verso la circonferenza, e questa è la leggerezza positiva.

(Pagg. 35-36) *A quello — Non disprezziamo*

Finalmente, rispondendo alle conclusioni del Buonamico, dice, quanto a che egli referiva la cagione del movimento dei corpi semplici alla maggiore e minore resistenza del mezzo, che questa resistenza non si ritrova nell'acqua, e perciò non può aver ragione di causa, come egli dimostrerà; il che quando da lui sarà dimostrato, gli replicheremo a bastanza. Bastaci per adesso che da tutti si concede che abbino resistenza. Quanto anche il Buonamico riferiva la cagione del movimento de' corpi composti al predominio degli elementi, risponde che operando gli elementi in quanto gravi, tanto è dire che i misti si muovino per gravità quanto per il predominio, anzi che quella è la cagione immediata e questa la causa della causa. Al che potrei fare senza soggiugnere da vantaggio, non essendo detta tal cosa contra ad Archimede ma contro a Seneca. Ma già che il Sig. Galileo l'ha impugnata, mi è parso conveniente, sendo vera, il difenderla. Sendo dunque i corpi gravi e leggieri e semplici e composti, i primi de'quali, come si è detto, per la lor propria natura hanno queste naturali inclinazioni dell'essere gravi, e leggieri gli altri perchè dei semplici son composti; e perciò dovendo per fare le dimostrazioni, che le proposizioni sieno per sè, sarà necessario che diciamo che i corpi composti si muovano in retto, perchè l'elemento predominante nella lor mistura è grave o leggiero, e non perchè loro di lor natura sien gravi o leggieri: onde chi dicesse che l'abeto galleggia perchè è leggiero, errerebbe, dovendo dire perchè in lui predomina l'aria, che è leggiera. E quindi si scorge quanto è lontano dal vero il Sig. Galileo, volendo che la gravità sia cagione immediata del muoversi al centro nei composti; laddove ella non solo non è immediata, ma nè ancora per sè, ma per accidente. E chi non sa che le cagioni devono essere per sè? Adunque chi dice il predominio esser cagione del movimento dei composti, non solo apporta la causa della causa, ma la prossima immediata. Non sapevo già che la dimostrazione per le cause notissime al senso fusse

vera e reale, dovendosi formare la real dimostrazione dalle cause essenziali, che son contrariamente lontane dal senso, che non la nostra cognizione, ma riguardano la natura delle cose, che molto dal nostro intendimento si allontanano, che dal senso ha il suo cominciamento. Onde quelle dimostrazioni, che dal senso prendono origine, non son proprie e reali dimostrazioni, ma dagli effetti. Ma se concedessimo ancora questa dottrina del Sig. Galileo, non so veder come si possa più agevolmente conoscere la gravità o la leggerezza de' composti, che il predominio, imperciocchè nel medesimo tempo si vede l'inclinazione, il predominio, e questo dal galleggiare o dall'andare a fondo si manifesta. Anzi, come dimostrano i dottissimi medici, molte son le maniere per conoscere il predominio dei composti, cioè la gravità e la leggerezza di essi. Quanto a quel bell'argomento che segue, credo che niuno sia che non sappia che due sono le maniere del conoscere le cose che sieno *in rerum natura*, e perchè le sieno. Il senso è vero conoscitore del primo quesito, e quando è difettoso, la dimostrazione degli effetti; il secondo per la real dimostrazione, che per le cagioni procede, si manifesta. Adunque chi per il senso conosce un effetto, o per la dimostrazione dagli effetti, questi sa che egli sia, ma perchè egli sia gli è ignoto, e chi per real dimostrazione il conosce, e l'uno e l'altro quesito gli è manifesto, e che egli sia e perchè egli sia. E perciò quando uno vede un solido galleggiare, egli sa che egli galleggia, e sa il primo quesito. Ma quando ei sa che un solido è a predominio aereo, non solo sa che egli galleggia, ma ancora perchè egli galleggia, che è il secondo quesito. E quando l'argomento non fosse soluto, il che io negherei, il medesimo si può ritorcere contro al Sig. Galileo, imperciocchè nel medesimo si conosce, che un composto sia leggiero, che egli sia aereo a predominio, anzi molte più son le maniere di conoscere il predominio, che non sono nel conoscere la leggerezza.

(ivi) *Non disprezziamo*

Quantunque la sentenza d'Archimede non paia in tutto e per tutto vera, non per questo dobbiamo biasimarlo, anzi si debbe riputare degno di eterna lode, e se egli non è arrivato all'intera verità si ha a scusare, se essendo uomo ha errato; forse egli ha dato cagione a Tolomeo o ad altri di ritrovar l'intera verità. Accettiamo dunque da lui, che se i corpi semplici saranno più gravi dell'acqua, eglino si profonderanno in essa, e dell'altre sentenze possiamo prender le conclusioni, e lasciar da parte le sue cause, e pigliare quelle d'Aristotile.

(ivi) *Esplicate e stabilite queste cose*

Già si è dimostrato in che maniera sien vere e false le cose

esplicate e stabilite dal Sig. Galileo. Ci resta adesso a considerare quello ch' egli dice intorno alla figura, nel qual discorso egli forma questa universal proposizione negativa: che la diversità della figura data a questo o quel solido non può essere cagione in modo alcuno dell' andare egli o non andare a fondo; può bene l' esperienza della figura ritardare il movimento, tanto nello scendere quanto nel salire, ma non può già quietare mobile alcuno sopra dell' acqua. La quale universal proposizione essere falsa, non una sperienza, come dice il Sig. Galileo dell' assicella dell' ebano e della palla, ma mill' altre ancora lo dimostrano, come delle piastre del ferro, del piombo, del talco e finalmente di qualsivoglia cosa grave e solida; onde a ragione i suoi avversari confirmati con l' autorità d' Aristotile gli contraddicono. Quanto alla seconda proposizione, desidererei che il Sig. Galileo mi assegnasse la cagione donde avvenga che le figure larghe ritardano il movimento in retto, e le strette lo fanno veloce, se, come egli dice, l' acqua e l' aria non hanno resistenza, e perciò la ragione di questo problema addotta da Aristotile va per terra. Doveva il Sig. Galileo renderne la cagione, o non, contraddicendo, impugnar quella d'Aristotile, e dipoi lasciarci sulle secche di Barberia, giacchè, secondo si dice, egli solo è quello che intende le cagioni delle cose, e chi non l' intende come egli fa è uno ignorante.

(Pagg. 37-38) *Questo è il punto principale — Preparata una tal materia*

Avendo sin' a ora dimostrato, che del movimento al centro nell' acqua ne è veramente cagione la gravità, e che del movimento alla circonferenza non la minor gravità dei mobili, ma la propria e natural leggerezza, segue la considerazione delle seguite sperienze del Sig. Galileo intorno a quello operi la figura nei già detti movimenti; e concedendogli che sia necessario per far queste esperienze pigliare materia non solo diversa di gravità di specie, che, come si è detto, cagiona diversità di movimento, ma nè ancora diversa di numero, che altera solo la velocità di esso, non si potrà dubitare che la maggiore o minore inclinazione sia causa di quiete, o di diverso movimento, ma farà di mestiero venga da qualche altra cagione, onde si può scerre in una materia, che ora si riduca in figura piana, e ora in rotonda. Ma non è già conveniente il pigliare materia in gravità simile all' acqua, come dice il Sig. Galileo, imperciocchè sempre si potrà dubitare se quel mobile soprannuoti per sua natural leggerezza o per la figura. Il perchè è necessario pigliar materia gravissima, e che di sua natura sia molto atta a muoversi al centro, massime volendo il

Sig. Galileo impugnare Aristotile, che in simili materie dice aver fatta la sperienza: conciossiachè se si piglia la cera, Aristotile si potrà sempre ritirare, e addurne nella cera altra cagione. Adunque non par che sia convenevole il pigliare la cera per fare tale esperienza, ma sì bene il ferro e il piombo, o altra simil materia.

(ivi) *Preparata una tal materia — Parmi di sentire*

Ma perchè il Sig. Galileo vegga che non siamo fastidiosi, piglisi una palla di cera mescolata con limatura di piombo, e ridottala tanto grave, che aggiuntole un sol grano di piombo rimanga in fondo, e detrattolo venga a galla; dico che se bene questa simil materia ridotta in figura piana o rotonda, e postala nel fondo dell'acqua con quel grano di piombo, rimarrà in quello, e detrattolo verrà a galla, nondimeno che questa esperienza non prova cosa alcuna; imperciocchè si può dare in altre cose dove la figura operi, e perciò non bisogna da un particolare argomentare all'universale. Ma perchè la figura non quieti le falde della cera nel fondo dell'acqua, sì come ella fa nella superficie di essa, si dirà appresso. Il dubitare del Sig. Galileo non monta niente, imperciocchè se egli ha già preso materia che è più grave dell'acqua, cioè la cera mescolata col piombo, che va in quella al fondo, non si potrà opporre dagli avversari se non che essendo la cera poco più grave dell'acqua, come si è detto, sempre si potrà dubitare se la figura o la leggerezza sia cagione di quello accidente; e perciò è ben vero che egli fa di mestiero l'eleggere materia più grave dell'acqua, onde le cose leggiere non sono atte a dimostrare questa esperienza, perlochè non hanno operato fuor di ragione nello scegliere l'ebano, se non perchè si può sempre in quello dar cagion di sofisticare e cavillare a coloro che stanno in su la parata, con dire che egli sia più denso in un luogo che in un altro, e perciò più grave; ma notisi, che sendo l'ebano d'una medesima specie di gravità, non può cagionare diversità di movimento o di quiete, ma di velocità di movimento, e perciò tutte queste cavillazioni vanno a terra. Dico dunque, che pigliando l'ebano e riducendolo in figura piana e in rotonda, che la piana resterà a galla, e la rotonda se ne andrà al fondo; e per tor via tutte le sofisticherie, piglisi una quantità di piombo e riducasi ora in figura piana, ora in rotonda, che quando sarà piana galleggerà, e quando rotonda si muoverà al centro; e il simile avviene nella cera del Sig. Galileo, imperciocchè pigliata una quantità di cera, che in figura rotonda solo un grano di piombo possa fare affondare, dico che ridottala in figura piana, nè anche trenta grani di piombo la faranno muovere al centro; le quali esperienze non solo

hanno tanto del probabile e del verisimile, ma del vero e del certo, che par maraviglia agli uomini intendenti, che il Sig. Galileo abbia ardire di negarle: tuttavolta veggiamo se mancano di fallacia.

(Pagg. 40-41) *Cominciando dunque ad esaminare — Ma procediamo più avanti.*

Quanto a quello che il Sig. Galileo dice, che il suo parere non è di collocare le figure fuora della materia sensibile, e che egli non le vuol collocare in materia dove non possono operare, come se alcuno volesse tagliare una quercia con una scure di cera, sta bene e siamo d'accordo, ma non ci accordiamo già che un coltello di cera nel tagliare il latte rappreso sia egualmente più atto a conoscere quello che operino gli angoli acuti, che un coltello di ferro; imperciocchè se bene il latte si taglierà dall'uno e dell'altro, nondimeno più velocemente si taglierà col coltello d'acciaio, che con quel di cera. Dall'elezione della materia non pare che i suoi avversari gli possino opporre altro se non del dubbio che si è detto, e che eglino abbino eletto più atta materia che il Sig. Galileo, sì come più atto è a tagliare il latte un coltello d'acciaio damaschino, che un di cera, quantunque l'uno e l'altro lo tagli.

(Pagg. 41-42) *Ma procediamo più avanti — Torno dunque ad affermare*

Egli non è dubbio che se fusse vero che l'acqua non avesse resistenza alla divisione, non occorrerebbe sceglier materia che fusse atta a dividerla, e perciò ogni diligenza sarebbe superflua, onde tutti i corpi quantunque leggieri sarebbono a tal'esperienza accomodati; ma avendo all'incontro resistenza alla divisione, è necessario il ricercare materia atta ad operare simile azione. Perlochè dimostri il Sig. Galileo che l'acqua non abbia resistenza, e non ci occorrerà sì gran dicerie. Ma notisi che l'esempio del fumo o della nebbia, che egualmente si tagli col coltello di foglio come con quel di ferro, è falso; imperciocchè più velocemente con quel di ferro si dividerà. E se in tal cosa Aristotile ha errato, dimostrerà il fine; fra tanto egli potrà dimostrare quei tanti luoghi dove Aristotile afferma cosa contro la sperienza e contro al senso.

(ivi) *Torno dunque ad affermare — Ma seguitiamo di*

Non bisogna che il Sig. Galileo torni a dire, l'acqua non aver resistenza, ma prima bisogna provarlo, altrimenti niente monterà il suo ragionamento; e perciò avvertisca che non tutte le materie sono atte a dimostrare quello di che si tratta. Il dire che l'assicelle dell'ebano e le piastre di piombo sieno sotto l'acqua è una vanità, come di sotto proveremo, se però il Sig. Galileo non volesse dire che elleno

sono sotto il livello degli arginetti dell' acqua, che ritrova intorno intorno all' assicella. Imperciocchè l' assicella dell' ebano e le piastre dell' oro abbassano tanto la superficie dell' acqua, quanto comporta la lor gravità, ma non la dividono, perchè sendo divisa elleno subito se n' andrebbono in fondo.

(Pagg. 42-44) *Ma seguitiamo di — Non per questo si quietano*

Deve il Sig. Galileo prima cominciare a far manifesto che l'acqua non abbia resistenza, e poi seguitare non avendo mai cominciato. Quanto alla esperienza che da lui si produce, con che egli vuol provare un problema dal quale depende quasi tutta la filosofia, non pare che concluda cosa alcuna. Imperciocchè non è la figura piramidale, la quale è cagione per accidente della quiete accidentale de' mobili posti nell' acqua: onde ella tanto si profonderà per la base quanto per la punta. Conciossiachè presa una piramide di legno d' abeto, insino a tanto per la punta e per la base si profonderà, quanto la leggerezza della piramide e la resistenza dell' acqua possino contrappesare il terreo, che in quel legno si trova. Quantunque ci sarà differenza, mediante la figura, che messa per punta si muoverà più veloce sino a quel termine, e per base più tarda. Imperciocchè più agevolmente fende la la resistenza la figura acuta, che l' ottusa. Ma chi vuol far la sperienza bisogna fare d' uno istesso legno una piramide e una figura piana e sottile, e chiaramente si vedrà che la figura piramidale ne andrà per gran parte in fondo, e la figura piana resterà quasi tutta sopra l'acqua; e se il Sig. Galileo mi replicasse, che la figura piana galleggia per la sua natural leggerezza, e non per la figura, gli direi che pigliasse del piombo in cambio del legno, dove non è leggerezza alcuna, e vedrà che una piramide di esso se ne andrà tutta in fondo, e un piano galleggerà. Il simile si può dire de' cilindri, che non essendo figure atte a far soprannuotare, non si possono addurre per prova, ma solo le figure piane cagionano questo effetto: segue bene, come abbiamo detto, che il cilindro lungo e sottile si muoverà più velocemente sino al suo natural luogo, e il largo più tardi; adunque sarà vero che la larghezza della figura più larga apporta difficultà, e la stretta agevolezza nel muovimento, onde si può ridurre a tanta ampiezza che cagioni la quiete accidentale. Ma noti il Sig. Galileo che a voler provare per induzione una proposizione universale, bisogna pigliare tutti i particolari sotto di essa contenuti, e non, come egli fa, due o tre. Imperciocchè quantunque la figura piramidale e la cilindrica non cagioni la quiete, non per questo si può dire che niuna figura la cagioni, ma bisogna ancora che il quadrangolo, il triangolo e il piano non lo cagioni. Adunque se la

figura piana è causa della quiete accidentale, sarà falsa l' universal proposizione. Quanto alla seconda esperienza, che presa una quantità di cera, che con la limatura del ferro sia ridotta molto più grave dell'acqua, posta nel fondo di essa sarà sollevata a capello, tanto essendo in una piastra quanto in una palla; il che non pare al tutto vero: imperciocchè, come si è detto, la palla sarà sollevata più presto e la piastra più adagio. Ma se ben fusse vero, non è prova a bastanza: imperciocchè quantunque la figura piana sotto acqua non produca la quiete, non per questo seguirà che sempre ella non la produca, perchè ella la produce fuor dell' acqua, la qual cosa d' onde avvenga diremo poco appresso.

(Pag. 44) *Non per questo si quietano — E prima è falso*

Veggasi se per questo si debbono quietare i vostri avversari, che come si è manifestato par essere in tutto e per tutto falso. E quando fusse vero, non perciò si dovrebbono quietare; imperciocchè un particolar solo è quel che rende falsa l' universal negativa. Avendo dunque l' assicella dell' ebano che galleggia, avranno dimostrato con ogni pienezza il parere del Sig. Galileo esser falso; e se egli dimostrerà che questa esperienza non concluda, si potrà cominciare a credergli qualche cosa. Vada adagio il Sig. Galileo a dire ch' egli è falso che la tavoletta stia a galla e la palla no. Imperciocchè se vogliamo stare ancora su la forza delle parole, par ch' egli abbia il torto. Perchè essere nell' acqua, ed esser locato per entro l' acqua, non è una cosa medesima, conciossiachè por nell' acqua significa sopra dell' acqua, e non dentro di essa, se i Sigg. Accademici della Crusca dicono il vero nel lor Vocabolario, dicendo che il medesimo significa la dizione *In*, che *Nel*, e che la dizione *In* significa *Sopra*, secondo il Boccaccio nella novella di Nicostrato; *sarebbe meglio dar con ella in capo a Nicostrato;* anzi il medesimo Boccaccio, vero esemplare della favella fiorentina, si servì della dizione *Nel* per *Sopra*, dicendo nella novella di Tofano; *la pitera cadendo nell' acqua fece grandissimo romore.* Ma a dire che esser nell' acqua denoti esser locato dentro l' acqua non è inconveniente, imperciocchè il luogo è comune e proprio secondo Aristotile, e perciò quando si dice la tavoletta essere nell' acqua, si piglia il luogo comunemente nella nostra favella, dicendosi una nave essere nell' acqua, una torre e simile, quantunque elleno non sieno locate sotto la superficie di essa. Quanto alle sue aggiunte poco importano, imperciocchè in due o in tre luoghi afferma questa universal proposizione, che la figura in alcun modo non opera all' andare o non andare a fondo, ed ora si vuol ristringnere alle figure poste entro l' acqua.

(Pagg. 45-46) *Notisi appresso — Io non voglio tacere*

Egli non è dubbio, che bagnando l'assicella e la palla, amendue se ne andranno al fondo, con questa differenza che la palla più presto se n'andrà e l'assicella più adagio, e che quelle assicelle che lentamente per entro l'acqua si muovono, nella superficie di essa ancora si quietano per accidente. Adunque la medesima figura è or cagione di quiete e or di tardità di movimento, il che dal Sig. Galileo si reputa per inconveniente, se bene non pare che rettamente. Imperciocchè quantunque ogni figura abbia una tardità sua propria, con la quale ella si muova, e che ogni tardità minore o maggiore sia impropria alla sua natura, tuttavia, come dice il Sig. Galileo, se si aggiunge qualche altro impedimento, ella potrà molto bene cagionare non solo movimento più lento, ma ancora una quiete accidentale. Non per questo dobbiamo dire che sia altra cosa diversa dalla figura, ma sì bene che la figura aggiunta alla difficil divisione del continuo. E perciò dicasi che non solo della tardità e velocità sia la figura larga e raccolta, ma ancora che la figura larga, che se bene ad immensa larghezza si ritrova immensa tardità, tuttavia perchè alla figura si aggiugne la virtù del continuo, perciò è ch'ella possa cagionare la quiete per accidente.

(Pagg. 46-47) *Io non voglio tacere — Anzi dirò di più*

Considerando la nuova esperienza del Sig. Galileo, quanto a lui par concludente, tanto a noi pare priva di conclusione; imperciocchè quando si possa dedurre assai da essa, si deduce che la figura larga non abbia che fare col quietare le cose per entro l'acqua, ma non già sopra l'acqua. Il che da Aristotile è stato dimostrato dicendo, che le falde del ferro e del piombo galleggiano sopra dell'acqua, e non che l'assicelle del noce restino nel fondo di essa; e se mi si replicasse che è la medesima ragione nell'assicella del noce, quando si ritrova nel fondo dell'acqua, che delle falde del ferro, quando sono sopra di quella, anzi molto maggiore (conciossiachè è manco l'inclinazione dell'assicella di noce al movimento all'insù, che quella delle falde del ferro a quello all'ingiù), li replicherei che come si è detto più volte non è solo la figura che cagiona la quiete accidentale sopra dell'acqua, ma ci è ancora la virtù del continuo, la quale non si ritrova nel fondo dell'acqua, come di sotto si dirà. E se bene nel fondo dell'acqua si ritrova una resistenza, nondimeno non si ritrovando l'altra, non si può dalla figura cagionar la quiete, ma sì bene la tardità del movimento. Il medesimo che si è detto di questa sperienza si può dire dell'oro o di qualsivoglia altra cosa. Adunque la figura insieme con la resistenza è cagione della quiete delle cose gravi nell'acqua, anzi non

si può dire che la sia la contraria cagione nel profondarsi, imperciocchè ne' naturali elementi e ne'composti di quelli la medesima cagione è quella che causa ora movimento e ora quiete, come la gravità nella terra cagiona quiete e movimento, così la leggerezza nel fuoco. Adunque non si può dire che se le falde del ferro si muovono naturalmente al centro dell'acqua per la gravità, dalla leggerezza nella superficie di essa soprannuotino. Adunque in questo si deve avvertire, che lo stare naturalmente a galla e l'andare al fondo in un medesimo oggetto, non sono effetti contrari, onde non avviene che degli accidenti non contrari contrarie debbano essere le cagioni; imperciocchè i movimenti veramente son contrari ai movimenti, come quello al centro è contrario a quello che è alla circonferenza, e non già movimento contrario alla quiete; ma son contrari secondo la privazione, ovvero, come a molti piace, la quiete è contraria al movimento per una certa maniera di mezzo fra la contrarietà e la privazione; ma non per questo ogni quiete è contraria ad ogni movimento, ma solo la quiete che è fuor di natura al movimento naturale; v. g., al movimento all'ingiù non è contraria la quiete nel centro, ma la quete nella circonferenza, imperciocchè la quiete nel centro è perfezione del movimento, adunque non può essere contraria, ma la quiete nella circonferenza è imperfezione di esso, onde avviene che ella sia contraria nella maniera che si è già detto. Adunque quando il Sig. Galileo diceva, che degli accidenti contrari contrarie devono essere le cagioni, e perciò che la quiete dell' assicella dell' ebano nella superficie dell' acqua sia contraria al movimento di essa al centro, ora io gli dico se egli intende che la quiete dell' assicella sia naturale o fuor di natura? se è naturale, e il movimento all'ingiù è naturale, adunque non vi sarà tra di loro contrarietà; se contra natura, adunque quella quiete non può venire dalla leggerezza, imperciocchè ogni quiete è dependente dalla leggerezza naturale. Bisogna dunque dire, secondo la sua opinione, che l'assicella per essere un corpo unito con l'aria, e per tal ragione leggiera, si quieti nella superficie dell'acqua, e quando se gli leva via l'aria divenga grave, e perciò per l'acqua si muova al centro. Ma consideriamo se egli è vero che la leggerezza sia cagione che le piastre del ferro galleggino sopra dell' acqua, come il Sig. Galileo dice.

(Pag. 48) *Or tornisi a prender — Ma se ella*

Piglisi pure la sottil falda dell' oro, del piombo e di qualsivoglia materia, e riguardisi agli effetti che ne seguono mentre leggermente si posa sopra l' acqua, sì che ella soprannuoti. Quindi si vedrà agevolmente quanto è sodo il detto di Aristotile e debole quello del Sig. Ga-

lileo; perchè non solo apparisce che la falda dell'oro non abbia penetrata la superficie all'acqua, ma che non ha ancora intaccata la superficie di essa, e solo l'ha, constipandola con la sua gravità, abbassata e fatta quella poca di cavità, non altrimenti che si vegga operare qualche peso assai notabile posato sopra la tela di un letto a vento, il quale ancorchè abbassi la tela e vi faccia una gran cavità, entro la quale egli si nasconde, nondimeno egli non ha divisa la tela, anzi fino a che egli non l'ha divisa in tutto e per tutto, egli non si muove. Il dire che egli si ritrova sotto la superficie del panno, non par cosa conveniente, se bene egli apparisce sotto la superficie di quello, ma veramente non è. Quanto alla figura, ella non mostra altro se non che l'assicella ha piegato tanto la superficie dell'acqua, che ella resta sotto il livello degli orli di detta superficie, come si è detto; or veggasi che l'assicella dell'ebano non va al fondo perchè ella non ha rotto la superficie dell'acqua. Onde è falso che ella non si profondi, perchè l'aria, che ella si tira dietro per lo contatto aderente, la faccia divenire leggiera, imperciò non sendo più semplice ebano o piombo, ma un composto di tanto piombo e aria, che l'aria, essendo leggiera, contrappesi il grave di esso. E questo per molte ragioni, e prima, perchè gli elementi, che per contatto aderente traggono gli aderenti, sono l'acqua e l'aria; imperciocchè l'acqua tira l'aria, e l'aria l'acqua; in conseguenza segue ancora qualche volta il medesimo fra le cose acquee e l'aeree, e quindi avviene che l'acqua agevolmente si tira di qualsivoglia luogo bassissimo con quelle trombette di vetro mediante l'aria che l'unisce a quella. Il simile avviene delle coppette dai medici usate, e dei cornetti da trarre sangue. Il che segue perchè essendo questi due elementi simili nell'umidità, la quale facilmente si unisce, vengono tra di loro a confondere le superficie, e di due quasi farne una, imperciò vengono a muoversi al movimento altrui, il che non può seguire nella terra per non avere ella qualità simile all'aria e all'acqua, e particolarmente l'umidità, laonde le superficie non si possono unire, e perciò non si può tirare dall'acqua nè dalla terra, essendo ella ancora di sua natura grave assolutamente. Si potrebbe dubitare della polvere, la quale si tira colli schizzatoi, onde si potrebbe credere che ancora la terra con questo instrumento si potesse attrarre. Al che si risponde che non è semplicemente la polvere, ma quella mescolata con l'aria, anzi tirandosi l'aria ne viene ancora la polvere a quella unita, per esser la polvere leggiera per accidente rispetto alla terra, onde quella nell'acqua e nell'aria galleggia, come diremo. Adunque non è possibile che la terra e le cose

terree attragghino l'aria, e che quella si possa di maniera unire con esse, che se ne faccia di due superficie quasi una sola, non ci essendo l'umidità comune, che cagiona tale accidente. Avvien bene che l'assicelle dell'ebano facendo, mediante la gravità, quel poco di avvallamento nell'acqua, l'aria come grave, e per levare il vacuo tanto dalla natura odiato, scende a riempire quel luogo: adunque è solo ebano quello che si pone nell'acqua e non un composto d'ebano e d'aria. Il che proveremo poco appresso colla esperienza propria del Sig. Galileo bagnando l'assicella dell'ebano. Fra tanto passando in breve le deboli opposizioni che il Sig. Galileo si fa contro con dire, che bagnandosi l'assicella dell'ebano divien più grave che prima non era, imperciò se ne va al fondo; conciossiachè, come egli dice, per esperienza si vede che messe sopra l'assicella molte gocciole d'acqua, purchè non si congiungano con l'altre, le quali eccedino di gran lunga quelle con che si bagna l'assicella, non per questo la fanno profondare. Adunque l'assicella bagnata non se ne va al fondo per la gravità aggiuntale, ma sì bene per altra cagione, come poco appresso diremo. Onde avviene che trattandosi di quello operi la figura, si deve desiderare che i solidi non si ponghino nell'acqua bagnati; nè io domando che si faccia altro dell'assicella che della palla. Anzi volendo il Sig. Galileo impugnare Aristotile, fa di mestiero che egli le ponga nell'acqua senza bagnarle, avendo così esperimentato Aristotile.

(Pag. 80) *Il dir poi che l'acqua possa accrescer peso*

Questa dubitazione se l'acqua sia grave o no, è stata agitata da gravissimi autori, e da essi diversamente si decide. Onde il correre a furia a dire ch'egli è falsissimo che l'acqua nel proprio luogo sia grave, non pare che egli sia molto conveniente. Imperciocchè Aristotile fu di parere che l'acqua e l'aria nel proprio luogo fussero gravi, e questo per diverse ragioni. Primieramente perchè noi veggiamo che levata parte dell'acqua, sopra la quale soprastia l'aria, ella naturalmente se ne scorre a riempire quel luogo movendosi al centro, e il simile fa l'acqua levata a terra. Adunque se eglino, essendo nel proprio luogo, si muovono al centro, sarà necessario ch'eglino sien gravi. E chi replicasse che alcuna volta ancora l'acqua per riempiere il vacuo si muove all'insù, deve avvertire che ciò non avviene se non con violenza per attrazione, come si è detto. Secondariamente, perchè noi veggiamo che l'acqua aggiugne gravità alle cose che si pongono nell'acqua. Il che chiarissimamente si vede pigliando due moli eguali di piombo, l'una delle quali si assottigli assai e si riduca sì che per entro essa si possa racchiudere alquanta porzione d'acqua: dico che

librandosi nell' acqua pesa più quello dove è l' acqua, che l' altro. Il simile avviene nell' aria, dove i palloni pesano più quando sono gonfiati, che sgonfiati non fanno. La quale esperienza se bene da molti è posta in dubbio, nondimeno è vera. Il contrario parere ebbe Tolomeo, a cui s' aggiugne Temistio, e forse Simplicio, i quali dissero che l'acqua e l' aria nel proprio luogo non era nè grave nè leggiera, e non senza molte ragioni. Imperciocchè non pare che l' acqua, a coloro che per entro essa si ritrovano, apporti gravità alcuna, quantunque in grandissimi pelaghi si profondino. A questo s'aggiugne, che secondo Tolomeo non solo gli otri gonfiati non son più gravi, ma più leggieri, e secondo Simplicio almeno egualmente gravi. E Temistio diceva: se dunque l' aria e l' acqua nel proprio luogo son gravi, seguirà che eglino in quello si muovino, onde non si quietino in esso naturalmente, imperciocchè la proprietà della gravità è del muoversi al centro, laddove eglino in quello si debbono quietare. Onde concludevano che l' aria e l' acqua nel proprio luogo non fussino gravi, nè leggieri. La quale opinione pare che venga atterrata dalle esperienze di Aristotile, ed io crederei che la sentenza di esso fusse la vera. La quale è stata difesa da Averroe contro Temistio in tal maniera, ch' egli si pensò che Aristotile, se bene dice che l'aria e l' acqua è grave, nondimeno non escludesse da quella la leggerezza, ma che in essa fusse più forte e più gagliarda la gravità che la leggerezza. La qual opinione al mio parere non pare che sia al tutto vera, essendo contro al testo di Aristotile, che dice che l' aria e l' acqua son gravi nel proprio luogo, e non alquanto più gravi che leggieri, anzi in altro luogo afferma che l' aria è in potenza grave e leggiera. Laddove ora dice che è grave in atto, e che così adopera con esperienza dimostra. Onde par conveniente che diciamo, l' opinione di Aristotile essere stata che l' acqua e l' aria nel proprio luogo sieno gravi. Si debbe bene avvertire, che la gravità altra è assoluta e altra respettiva, e che non è dubbio che l' assoluta, se bene in tutti i luoghi degli altri elementi è cagione del movimento al centro, nondimeno nel proprio luogo è cagione di quiete, onde non è fuor di natura che la gravità cagioni in diversi luoghi or movimento e or quiete. E perciò nella sua definizione due differenze si pongono, dicendo la gravità assoluta esser quella che in tutti i luoghi è causa di movimento al centro, e sotto tutte l' altre gravitadi si ritrova. La prima delle quali denota il movimento, e l' altra la quiete. E le cose gravi di gravità respettiva or son gravi ed or leggiere, secondo i luoghi dove si ritrovano: v. g. l' acqua è grave nel luogo dell' aria, e divien leggiera in quello della terra. Al produrre di questi contrari ac-

cidenti fa di mestiero che si cammini per il mezzo, e perciò quella gravità dell'acqua, che ella ha nel luogo dell'aria, cagiona il movimento al centro, e a poco a poco si diminuisce, sì che quando si conduce al luogo proprio ella non più cagiona movimento, ma induce quiete, e poco sotto non solo mantiene la gravità, ma ne divien leggiera, altrimenti seguirebbe che gli elementi di mezzo non avessero cagione per la quale si quietassero nel loro luogo. Imperciocchè noi diciamo che la terra si quieta nel centro per la gravità, e che il fuoco nella circonferenza per la leggerezza: se adunque l'aria e l'acqua non son gravi nè leggieri, per che cagione nel proprio luogo si quieteranno? Si potrebbe ben dubitare per che cagione l'acqua e l'aria dovessino essere nel lor luogo più gravi che leggieri, e perchè più per la gravità che per la leggerezza si dovessero quietare in quelli, massime l'aria, che pare che partecipi più del leggiero che del grave, essendo più congiunta col fuoco che con la terra, e nondimeno apparisce il contrario. Al qual problema rispose il Buonamici, dicendo che tutte le cose composte di materia e di forma hanno due contrari desiderj, uno dalla forma, che è di desiderare l'ottimo, e l'altro dalla materia, che è il desiderio pessimo, e che la gravità corrisponde alla materia, e la leggerezza alla forma. E perciò dominando per lo più nei composti la materia che la forma, quindi avviene, che gli elementi mezzani sono nel proprio luogo gravi e non leggieri. Alla qual sentenza quantunque io sottoscriva, nondimeno mi pare che altra cagione render se ne possa. E questa è, che dovendosi dalla natura mediante la gravità porne il centro all'universo, gli fu mestieri non solo servirsi di quella della terra, che come assoluta è principal cagione della quiete di essa nel centro, ma ancora volle che l'acqua e l'aria partecipassino nel proprio luogo della gravità quasi ausiliatrici di quello effetto. Si potrebbe ancora dire, che la gravità fusse stata conceduta all'aria per comodo de' mortali. Imperciocchè se ella non fusse in tal maniera, sarebbe più sottoposta ai venti, alle tempeste e a simili altri infortuni, perciò molto incomoda agli uomini. Diciamo dunque che l'acqua e l'aria nel loro proprio luogo sieno gravi, ma non della medesima gravità che elleno hanno quando son fuori di esso, e che in esso eglino sono gravi e leggieri in potenza, non altrimenti che sia il color verde, che al nero e albio può ridursi, e fuora del proprio luogo sieno gravi e leggieri in atto; gravi quando si ritrovano in quelli che gli stanno sotto, leggieri in quelli a' quali eglino soprastanno, se però non sono impediti. Il che essendo verissimo, credo sarà agevol cosa il rispondere a' contrari argomenti di Tolomeo e di Temistio. E dalla prima esperienza incomin-

ciando, dico che se è vero che coloro che si tuffano sotto l'acqua non sentino gravità, la qual cosa apparisce il contrario, vedendosi che coloro che si tuffano quando tornano sopra dell'acqua sono sgravati da una certa grandissima molestia, quasi che dalla gravità dell'acqua eglino venghino aggravati, non nego già che questo accidente non possa essere cagionato dagli spiriti ritenuti; e perciò par che si possa dire con Simplicio che quelli che si tuffano nell'acqua non sentino la gravità, perchè le parti di essa fra di loro si sostenghino, non altrimenti che noi veggiamo fare a coloro, che aprendo un muro si mettano dentro di esso, i quali non sentono la gravità perchè le parti di quello si reggono fra di loro. E quindi avviene, che un'asta pesa manco ritta che a diacere, e le vesti più nuove che vecchie, e particolarmente trattandosi di quelle di drappi d'oro. Ma mi credo io, che se uno si mettesse in su la superficie della terra, e si facesse infondere sopra venti o venticinque barili d'acqua, sì che ella dovesse reggersi sopra di lui, al certo che sentirebbe grandissimo peso. La qual cosa sensibilmente apparisce dalle conserve dell'acqua fatte ad uso di annaffiare gli orti, le quali quanto più son piene, tanto più gli zampilli di esse salgono verso il cielo: v. g., se nella conserva sarà un braccio d'acqua, ponghiamo che gli detti zampilli salghino un braccio, quando ve ne sarà quattro, saliranno due braccia. Il che avviene perchè l'acqua gravitando sopra l'acqua viene con simil forza a spignere l'acqua che esce di detta conserva. Al che si aggiugne, che l'acqua nel suo luogo ha la natura di non gravitar molto, sì come al Buonamico è piaciuto. Alla contraria esperienza degli otri o de' palloni gonfiati, ho sperimentato io essere sì come dice Aristotile, e quando non fusse, si deve avvertire, come dice Averroe, non per questo esser falsa la sentenza di Aristotile, fondandosi ella sopra altre esperienze. Alla terza difficultà mossa da Temistio si deve distinguere, che altra è la gravità dell'acqua e dell'aria nel proprio luogo che fuori di esso, e quindi avviene che nel proprio luogo genera quiete, e fuor di esso genera movimento, onde non segue: è grave, adunque nel lor luogo si dovran muovere al centro, essendo in esso si quieteranno per accidente. Imperciocchè la gravità non solo è atta a produrre ne' luoghi stranieri movimento, ma nei propri quiete; viene anzi la gravità respettiva, che può ciò ottimamente adoperare. Imperciocchè cangiando luoghi, ancora il suo subietto si cangia di grave in leggiero, e perciò viene ad aver gradi di gravità, non si passando da un estremo ad un altro senza mezzo. Adunque vegga il Sig. Galileo quanto sia falsissimo il parere di Aristotile. Quanto alle sue dubitazioni, alla prima si potrà rispondere quello si è

detto alla difficultà di Temistio. All' esperienza dell' alzare qualche peso più agevolmente nell' acqua che fuori, ciò mi torna il medesimo; solo ci ho saputo conoscere differenza quando una cosa si deve profondare nell' acqua, dove apparisce che più malagevolmente si profonda in essa che nell' aria. E questo avviene per la maggior resistenza di essa. Ora io non solo vi replicherò che l'acqua aggiunga gravità alle cose che sono mezze in aria e mezze in acqua, ma ancora che sono per entro a quella, come già ho detto: e se il Sig. Galileo vuol vedere che un vaso di piombo ripieno d' acqua pesa più che non fa il piombo di che egli è composto, per levar via ogni suo refugio e ogni sua parata, pigli due moli eguali di piombo, e di una di esse ne faccia fare un vaso, l' altra si rimanga nel primo stato, e vedrà che ripieno il vaso d'acqua nell' acqua peserà più che il piombo, come abbiamo detto. Non credo già io che un vaso di rame galleggi perchè l'aria inclusa lo renda più leggiero dell' acqua, e perciò egli se ne stia sopra l' acqua, ma per la figura; potrebbe ben ciò adoperare caso che l' aria fusse racchiusa e riserrata dentro al vaso con qualche coperchio, di modo che nel profondare il vaso ella facesse forza per non essere nel proprio luogo e per essere leggiera come si è detto. E finalmente per dimostrare che l' assicelle che si pongono nell' acqua sono puro e naturale ebano, e non un composto di ebano e d' aria, sì che l' aria possa contrappesare il grave dell' ebano, piglisi il rimedio del Sig. Galileo, bagnisi l' assicella dell' ebano quasi tutta, e solo vi si lasci una quantità d' aria, quanto una corda intorno intorno, e si vedrà che ella a ogni modo galleggia; e notisi che la medesima aria servirà a una assicella d' un sesto quanto a una di dieci braccia; onde chiarissimamente si vede non essere l' aria che fa galleggiare l' assicella; anzi l'oro, che al parere del Sig. Galileo è più grave venti volte che l' acqua, con la medesima aria è sollevato a capello, che quando non è bagnato. Adunque è falso che l' aria aderente sia quella che cagioni il galleggiare, essendo impossibile che di quella che rimane, come si è detto, con l' oro ne possa fare un composto più leggiero dell' acqua. E se i nostri avversari da principio non si curavano che l' assicella non si bagnasse, questo non ha che fare con Aristotile, e se eglino dicevano che il ghiaccio galleggia per la figura, pensinci loro; solo dirò che non so perchè non possa essere che il ghiaccio non si possa dare con la superficie asciutta e inaridita, massime nel tempo dell' inverno.

(Pag. 82) *Potrebbe per avventura — Forse alcuno*

Per qual cagione non si possa bagnare tutta l' assicella, ma sia necessario il lasciare intorno intorno quelli orli senza bagnarli, diremo

poco appresso; fra tanto concediamo al Sig. Galileo che il desiderio di riunirsi, che hanno le parti di sopra, non sia cagione che l'assicelle bagnate si profondino nell'acqua.

(Pagg. 52-53) *Forse alcuni — Io per soddisfare*

Non solo i suoi avversari, ma chi niente sarà esercitato nel ricercare le cagioni delle cose, si meraviglierà che il Sig. Galileo voglia attribuire all'aria superiore quasi una virtù calamitica, con la quale ella possa sostenere le piastre di ferro, d'oro o di qualsivoglia materia grave. Imperciocchè fra la calamita e il ferro è una certa naturale simpatia dependente dalla mistione dell'uno e dell'altro, la quale può cagionare fra di loro quell'attrazione, sì come noi veggiamo che più agevolmente uomo si muove ad amare uno che un altro, anzi molte volte a odiar senza cagione alcuna, e senza cagione ad amare altri. Ma qual simpatia può essere fra l'aria e la terra se son composti questi due elementi di qualità contrarie? quello è secco e questo è umido, quello partecipa del calore e questo della frigidità. Forse se alcuno di loro fusse viscoso e tenace si potrebbe dire che fra di loro si unissero per quella viscosità: ma nè anco questa cagione nell'aria e nella terra si ritrova. Finalmente se fusse possibile che la superficie dell'aria si unisse con quella della terra e delle cose terree, siccome fa l'acqua e l'aria, si potrebbe considerare qualche attrazione, il che, come ho detto, è falso. Ma a che vo io cercando cagioni e movendo difficultà, se già per esperienza è manifesto che le piastre del ferro e del piombo non son sostenute dall'aria, e che l'aria agevolmente si separa con l'acqua, come il Signor Galileo desidera?

(Pagg. 53-54) *Io per soddisfare — Or seguitando il mio*

Quanto all'esperienza del Sig. Galileo, con la quale egli vuol provare che l'aria non solo può reggere le piastre del ferro sopra l'acqua, ma che qualsivoglia cosa profondata in essa, purchè ella non sia in gravità molto diseguale dall'acqua, si può con l'aria sollevarla e ridurla nella superficie di quella (il che egli esperimenta pigliando della cera mescolata con limatura di piombo, sì che ella divenga poco più grave dell'acqua, e riducendola in una palla, la di cui superficie sia molto brunita e tersa, la sommerge nell'acqua, e di poi con un bicchiere rivolto la riduce nella superficie dell'acqua e quivi la fa fermare), questa sperienza non pare che sia molto sicura; imperciocchè l'aria non solleva quella palla se non per accidente, ma sì bene l'acqua, nella quale si ritrova la palla, si attrae dall'aria, unendosi agevolmente la superficie dell'una e dell'altra, che è attratta con tanta

forza ch' ella può sollevare la palla che in essa si ritrova. Segno ne sia di ciò, che le palle alquanto più gravi dell' acqua non si possone sollevare con quel bicchiere, perchè l' aria non attrae con sì gran forza l' acqua, ch' ella possa condur seco le cose molto più gravi di essa; il che agevolmente si manifesta con il pigliare cose che sieno così gravi nell' aria come quella cera nell' acqua, le quali non si possono sollevare col bicchiere del Sig. Galileo. Adunque la esperienza del Sig. Galileo altro non prova se non che l' aria può attrarre l' acqua con sì gran forza, che ella può sollevare qualche cosa poco più grave di sè stessa, onde fra l' aria e la terra e le cose terree non è simpatia o affinità alcuna, che le unisca insieme sì che non si separino agevolissimamente. E quantunque mettendo qualche materia solida nell'acqua, e ritraendola, apparisca, molte parti di essa, seguitando la detta materia, ascender sopra la sua superficie, nondimeno non son pari l' aria e l' acqua; imperciocchè l' acqua ha una certa tenace viscosità, con la quale ella si attacca alle cose, onde non si può così agevolmente spiccare; anzi si ritrovano dell' acque così bituminose, che servono per calcina (onde Semiramis si servì di esso bitume a far edificare le mura della gran città di Babilonia); per la qual tenacità avviene, che l'acqua appiccandosi alle cose terree si sollevi sopra la propria superficie, laddove l' aria non sendo viscosa, questo simile accidente non può generare. Adunque nell' aria non vi si può collocare questa virtù calamitica del Sig. Galileo, e quando ella vi si potesse adattare, nondimeno potendosi essa con l' acqua separare, sì come il Sig. Galileo desidera nelle assicelle dell' ebano, ne seguirà che elleno per altra cagione soprannuotino sopra la superficie dell' acqua.

(Pag. 54) *Or seguitando il mio proposito*

Adunque occorre che ricorriamo alla resistenza dell' acqua a voler render ragione di questo accidente. La quale è agevol cosa mostrare essere non solo nell' acqua, ma, come dice Aristotile, in tutti gli elementi e in tutti i continui. Ma si debbe avvertire, che questa resistenza non è tale che repugni all' intera divisione, come il Sig. Galileo si crede, ma solo repugna alle divisioni più facile e più difficile; imperciocchè noi veggiamo che il durissimo marmo si scava da una gocciola d' acqua, come disse Lucrezio e dopo lui Properzio, e per ingegno umano abbiamo veduti scavare i monti, come nel regno di Napoli apparisce. Adunque fa di mestieri che diciamo, che niente è in tutto e per tutto indivisibile, ma sì bene che una cosa è più divisibile che un' altra, che con manco forza e manco tempo si divide. Anzi Aristotile prova che ogni continuo è divisibile in infinito in mille

luoghi, onde non si può dedurre dalla sua dottrina che egli voglia che l'acqua sia indivisibile, dicendo, nel capitolo che siamo per dichiarare, che dei continui altri son facili, altri son difficili alla divisione. Ma volendo dimostrare questa resistenza essere in tutti i continui, dal senso principierò, dal quale nostra intelligenza ha suo cominciamento. Dico dunque che movendosi nell'aria e nell'acqua una bacchetta, sensibilmente si vede che con più agevolezza in quella che in questa si muove. Adunque per qualche cagione ciò dee avvenire, e questa al mio giudizio sarà che l'acqua ha maggiore resistenza che l'aria. Non si può già dire che questa agevolezza dependa perchè le parti dell'acqua si devono muovere, e perciò in tempo. Imperciocchè tanto si hanno a muovere quelle dell'aria, quanto quelle dell'acqua. E alle ragioni venendo, si può dire, che se l'aria e l'acqua non hanno resistenza alla divisione, adunque il movimento si farà in istante; imperciocchè ponghiamo che un mobile eguale di peso e di figura si deva muovere per ispazio ripieno di corpo che abbia resistenza, e per eguale spazio ripieno di corpo che non abbia resistenza; e ponghiamo che per quello spazio che ha resistenza, egli si muova in un'ora, e per quello che non l'ha, in un centesimo d'ora: il che è impossibile, conciossiachè si come il tempo ha proporzione al tempo, così lo spazio dee avere proporzione allo spazio. Ma la resistenza alla non resistenza non ha proporzione alcuna, si come l'ente al niente e il punto alla linea; adunque il tempo non può aver proporzione al non tempo. Onde avverrà, che se l'aria e l'acqua non hanno resistenza, il movimento in loro si farà in istante. E per più agevolezza del lettore, sia dato il mobile A; muovasi per lo spazio ripieno di corpo resistente, e sia B, in tempo d'un'ora, e sia C; e muovasi il medesimo mobile per lo spazio ripieno di corpo non resistente, e sia D, in un centesimo d'ora, e sia E; dico ciò essere impossibile. Imperciocchè la medesima proporzione che è da B a D, deve essere da C ad E; ma da B a D non è proporzione alcuna, adunque da C ad E non sarà proporzione alcuna. Adunque il mobile A si muoverà nello spazio ripieno di corpo resistente in tempo, e in quello ripieno di corpo non resistente in istante. Adunque se l'aria e l'acqua non hanno resistenza, il movimento in loro si farà in istante, il che è impossibile. La seconda ragione è, che un mobile più grave si muove nelle cose nelle quali il Sig. Galileo concede la resistenza, v. g. nel piombo, più velocemente che un men grave; ma questo effetto si vede nell'acqua, adunque l'acqua avrà resistenza. A questo s'aggiugne, che un mobile eguale di gravità o leggerezza ad un altro, ma diseguale

di figura, si muove più velocemente nell'acqua, che quell'altro non fa. Non si può dire che il mobile più largo si muova più difficilmente che lo stretto, perchè più parti d'acqua si abbino a muovere a concedere il luogo al largo che allo stretto, e perchè elleno si devano muovere per maggior spazio, conciossiachè se è vero quello che dice il Signor Galilei, questo non importa niente. Imperciocchè non avendo resistenza l'acqua alla divisione, ne segue che il movimento, come ho provato, si faccia in istante, onde in non tempo tanto si doveranno muovere le particelle dell'acqua che sono sotto la figura larga, quanto quelle che sono sotto la stretta, quantunque elleno fussino più di numero, e si avessero a muovere per più spazio. Imperocchè sì come mille punti non fanno una linea, così mille istanti non fanno tempo. Adunque sarà vero che l'acqua abbia resistenza alla semplice divisione; il che dimostra ancora, che essendo la terra, come il Sig. Galileo vuole, resistente alla divisione, sarà necessario che siano ancora gli altri elementi, imperciocchè eglino son composti della medesima materia e della medesima qualità. Adunque non par sia possibile che la terra abbia avere un accidente, una proprietà, e non la debba avere l'acqua. Diciamo dunque che tutti gli elementi hanno resistenza alla divisione, e quelli più che sono più densi e meno dissipabili, e quelli meno che sono più rari e più dissipabili. La qual densità e sodezza dipende dal freddo e dal secco, e la rarità e la dissipabilità del caldo. Onde avviene che quegli elementi, che per lor natura o per la lontananza del cielo son più freddi e più secchi, sono più densi e hanno maggior resistenza alla divisione, e quelli che son più caldi, son più rari e hanno meno resistenza. Ora ci resta a considerare le ragioni del Sig. Galileo con le quali egli s'ingegna di dimostrare il contrario. Diceva egli primieramente che questa resistenza non si ritrova nell'acqua. Imperciocchè s'ella vi fusse, tanto sarebbe nelle parti interne, quanto in quelle vicine alla superficie. Adunque l'assicella tanto si dovrebbe fermare nel mezzo dell'acqua quanto nella superficie. In rispondendo a questo, dico che la medesima resistenza è nelle parti interne dell'acqua che nelle esterne. Segno ne sia di ciò, come si è detto, che più veloce si muove nell'acqua un mobile di figura stretta, che di figura larga, anzi se la detta resistenza non fusse nelle parti interne dell'acqua, seguirebbe che il movimento si facesse in quelle in istante. Per qual cagione l'assicella si quieti nella superficie e non nelle parti interiori dell'acqua poco appresso diremo. Secondariamente diceva che se l'acqua avesse resistenza, si vedrebbe qualche corpicello sopra quella quietare, ma non si ritrova alcun corpo di qualunque materia,

figura o grandezza, che resti dalla tenacità di essa impedito. Il che egli prova con l'esperienza dell'acqua torbida, che si ripone ne' vasi ad uso di bere, ne' quali in cinque o sei giorni andandosene la terra che per essa si ritrova al fondo, resta pura e limpida. In quanto a che non si ritrovi cosa alcuna, che per la resistenza dell'acqua soprannuoti sopra di essa, questo pare che repugni al senso, veggendo noi che la polvere non solo per l'acqua, ma ancora nell'aria galleggia, come poco appresso diremo. Quanto all'esperienza dell'acqua torbida, si debbe avvertire che ella dura tanto tempo a rischiararsi, non perchè quelle particelle di terra non possino in tanto tempo penetrare la crassizie dell'acqua, ma perchè sono miste fra di loro la terra e l'acqua, onde ci vuol quel tempo si grande a disfare quella mistura, come ancora al dividere la resistenza dell'acqua. Segno ne sia di ciò, che l'acque torbide si rischiarano più quando è lume di luna, che quando non è, e quando tira vento che quando non tira, anzi molte acque si rischiarano più presto, e molte più adagio, si come dell'acqua del Tevere e dell'acqua d'Arno avviene. Il che io attribuirei alla maggiore o alla minore mistura di esse. Ma io crederei che questa sua esperienza non solo non atterrasse la resistenza dell'acqua, ma ancora la provasse. Imperciocchè se quello spazio, che tanta terra quanto una veccia passa per un centesimo d'ora e forse meno, quelle particelle che sono nell'acqua torbida vi spendono quattro o sei giorni, solo per non poter penetrare e rompere la crassizie dell'acqua, mi pare che si possa dire che l'acqua abbia resistenza, se ella ritarda il movimento. Non è già semplicità il dire che una cosa repugni alla divisione, o che si lasci dividere, anzi è semplicità il dire il contrario. Imperciò, secondo il Sig. Galileo, il marmo non resiste alla divisione, e nondimeno egli si lascia dividere da una gocciola d'acqua; è ben vero che a dividerlo ci vuole quasi una età, laddove quella in un momento divide e penetra l'aria o simili cose dissipabili. Adunque è di necessità dire che il marmo resista alla divisione più che non fa l'aria, ma non già che non si possa dividere, anzi che ogni minimo corpicello lo divide. Si deve perciò avvertire, che tutti i continui son resistenti alla divisione ma non già indivisibili. Basta dunque il ritrovare corpi che si muovino agiatamente nell'acqua, quantunque ancora si è mostrato che alcuni se ne ritrovano, che sopra di essa si quietano. Ma venendo alla terza ragione fondata sopra la sperienza d'una falda di cera, che sia così eguale in gravità all'acqua che resti sotto la superficie di essa, la quale con un grano di piombo si fa profondare, ed essendo nel fondo, levatogli quel poco di peso, se ne torna a galla; dico

che questa esperienza prova agevolmente la resistenza dell' acqua. Imperciocchè se piglieremo la medesima cera e la ridurremo in una palla, si vedrà quanto più veloce si muove la palla nel salire e nello scendere, che non farà la piastra. Non è già maraviglia che quelle piastre di cera con un grano di piombo si faccino andare al fondo, e detrattolo ritornare a galla. Imperciocchè fra la gravità e la leggerezza vi è un mezzo, che è come un punto fra due linee, il quale come si passa, agevolmente si divien grave e leggiero, e perciò quel poco di piombo può cagionare questo effetto. Era la quarta ragione, che una trave molto grande si muove traversalmente per l'acqua tirata da un capello, onde non pare che l' acqua abbia alcuna resistenza se non può resistere alla forza fattagli mediante un minimo capello; alla quale esperienza si deve avvertire, che le cose che si ritrovano nella superficie dell' acqua, anzi che sono mezze in aria e mezze in acqua, non occupando loro molto d'acqua, si possono muovere per il traverso agevolmente, e quelle che molto si profondano sotto il livello della superficie dell' acqua, si muovono meno agevolmente per occupar molto di essa. Onde avviene che ogni minima forza possa muovere quelle e non queste, anzi con questa esperienza si vede l'acqua aver resistenza alla divisione. Imperciocchè, secondo il Sig. Galileo, tanto si muove velocemente una gran quantità di legno quanto una piccola; adunque tanto veloce si dovrebbe muovere una gran trave di legno quanto una piccola, se amendue fussero tirate da un sottil capello, laddove apparisce che una gran trave si muove lentissimamente, e una piccola particella di essa molto più velocemente si muove. Adunque fa di mestieri che diciamo, che la trave si muove lentamente perchè ha da superare molte parti d'acqua, e quella parte di essa più velocemente per avere a superarne poche. Onde a ragione il Sig. Galileo da per sè s' impugna ricercando qual sia la cagione, se l' acqua non ha resistenza, che i navilj hanno di bisogno di tanta forza di vele e di remi a muoversi ne' laghi stagnanti e nel mar tranquillo. E rispondendo a questo dubbio, par che supponga una proposizione già dimostrata da Aristotile, che tutto quel che si muove, si muove in tempo; ma avvertisca il Sig. Galileo che questa proposizione dipende da quel principio che egli nega, cioè dalla resistenza de' mezzi. Imperciocchè se l' aria e l' acqua non avessero resistenza, seguirebbe in dottrina di Aristotile, che tutto quel che si muove in esse si dovesse muovere in un istante; e perciò quando il Sig. Galileo dice, che non avendo l' acqua resistenza, quello che si muove in essa si muove in tempo, pare che da per sè stesso distrugga le sue conclusioni, non avvertendo

che piglia le proposizioni dimostrate da Aristotile mediante i principj che egli nega. Adunque sarà vero che l'acqua abbia resistenza. Perciocchè se i navilj nel mare tranquillo e ne' laghi stagnanti hanno bisogno di sì gran forza di remi e di vele, si deve bene avvertire che quanto più saranno carichi tanto saranno più difficili ad essere mossi; onde poste due navi, che egualmente si profondino nell' acqua, se una sarà carica e l' altra scarica, più velocemente dalla medesima forza sarà mossa questa che quella, e ciò perchè la forza non solo ha da fender l' acqua, ma portare il maggior peso della nave carica. E nella nuova aggiunta il Sig. Galileo constituendo due maniere di penetrare, l' una quando si penetra le cose continue, e l'altra quando si penetra le cose contigue, dice che nella prima penetrazione de' continui è necessaria la divisione, ma nella penetrazione de' contigui non fa bisogno di dividere, ma solamente di muovere; quindi parendogli di dire una cosa tanto contraria al senso, dice che si sente inclinare a credere che l'acqua sia un corpo contiguo, quantunque, a quello mi vien detto, egli è in tal cosa risolutissimo, ma perchè è cosa tanto strana la va adombrando con dire che non è ben risoluto, ma se non è risoluto, in tanto si potrebbe risolvere. E noi gli dimostreremo essere impossibile che l' acqua sia un corpo contiguo, ma senza dubbio è continuo. Imperciocchè quello si chiama un corpo continuo che ha un medesimo movimento, e tanto è più semplice continuo, quanto più è semplice il movimento, e perciò più è continuo una gamba dal ginocchio sino alla appiccatura del piè, che non è tutto un braccio; e questo avviene perchè il braccio è diviso in due parti, e poi congiunto con la legatura del gomito, e la gamba non ha legatura alcuna. Onde se noi ritroveremo che le parti dell' acqua si muovino d' uno istesso movimento nel medesimo tempo, sarà manifesto che l' acqua sia un corpo continuo. Ma questo si vede manifestamente, imperciocchè cadendo una gocciola d'acqua in terra, la veggiamo tutta d'un medesimo movimento unirsi in sè stessa: il che non segue dei corpi contigui, come se noi gettassimo in terra un monticello di rena o di polvere, che non solo non s' unirà insieme ma si sparpaglierà. Anzi il Sig. Galileo dimostra per sensibile esperienza, che l' acqua s' attacca alle cose terree, che di quella si traggono. Il che non può seguire se l' acqua non è corpo continuo; imperciocchè i corpi contigui non essendo uniti, non possono reggersi l' un l' altro, come nella polvere si vede. Adunque se alla falda del Sig. Galileo s' attacca un' altra falda d' acqua, sarà necessario che l' acqua sia continua, non si vedendo la cagione perchè le parti indivisibili dell' acqua si possino unire insieme in quella falda

essendo contigue. E di più, in che modo dell' assicelle dell' ebano e dell' aria se ne fa un composto, si come il Sig. Galileo vuole, se l' aria è contigua? quale è quella virtù che unisce quelle particelle dell' aria, si che le si uniscano a formare quel composto? qual virtù calamatica le ritiene insieme? Adunque pare che sia necessario che l' acqua e l' aria sia un corpo continuo, e non contiguo. In oltre il Sig. Galileo concede che la terra e le cose terree sien corpi continui, ma deo avvertire che questo effetto dall' acqua dipende; imperciocchè se non fusse l' acqua, la terra come fredda e secca non starebbe unita, anzi resterebbe in quella guisa che si vede la cenere, e la sua gran mole agevolmente si sparpaglierebbe. Il simile si vede nella cenere, nella farina, nella polvere e in molte altre cose contigue, che mediante l' acqua si fanno continue, e non dobbiamo dire che ella sia continua?

Quanto a quella sperienza della divisione, che è diversa nell'argento sodo e nell' argento fuso, non dimostra, se io non m' inganno, che l'argento fuso sia senza resistenza, e che il sodo abbia resistenza alla divisione, ma che l' argento sodo è più difficile, e il fuso è più facile al dividersi. Imperciocchè essendo i metalli esalazioni e vapori acquei nelle viscere della terra dal freddo congelati, perciò hanno la resistenza della terra, come nel ghiaccio apparisce; quando poi dal caldo si liquefanno si riducono alla lor primiera natura, cioè alla resistenza dell' acqua. Non so già ritrovare in che maniera il Sig. Galileo voglia che i metalli si dividano quasi in parti indivisibili dai sottilissimi aculei del fuoco, e quali sien questi aculei che in esso si ritrovano, se però egli non vuole che le cose si componghino di atomi e di parti indivisibili, il che non posso credere, come quel che repugna alle sue matematiche, le quali non concedono che la linea si componga di punti: oltre a che ci sono infinite ragioni di Aristotile, alle quali il Sig. Galileo doveva rispondere. Ma per dimostrare che ancora nell'argento fuso sia resistenza alla divisione, si potrà pigliare due moli eguali di peso e di materia e diseguali di figura, v. g., una ritonda e l' altra di figura piana, e si vedrà che la ritonda si moverà per entro a quello più veloce, e quell' altra più lenta. Adunque sono i corpi fluidi, e l' acqua istessa, corpi continui e non contigui, onde fa di mestiero che i solidi che si mettono nell' acqua penetrino dividendo, e non movendo, e perciò molti corpicciuoli piccoli come la polvere galleggiano nell'acqua, non potendo fendere la continuità di essa. Adunque l' acqua ha resistenza all' esser divisa, si come hanno tutti gli altri elementi e composti di essi. Quello provi la macchina natante nell' acqua tirata da un sottil capello, e quello provin le piastre della

cera già si è detto. Segue ora che ricerchiamo la cagione perchè l'assicelle dell'ebano, e le falde del ferro e del piombo, quando sono asciutte galleggiano sopra dell'acqua, e quando son bagnate se ne vanno al fondo; non tenendo per vero quello che ne adduce il Sig. Galileo. Imperciocchè è falso che quella resistenza, che abbiamo provato esser nell'acqua, sia più nelle parti superficiali che nelle parti interne, non apparendo il perchè, e veggendosi per il senso altrimenti. Similmente la seconda, che le falde abbino a cominciare il movimento nella superficie, il quale si comincia più difficilmente che egli non si seguita, non pare possa esserne la cagione, quantunque io non nieghi che egli possa adoperar qualche cosa, vedendo noi che se le cose gravi si muovono, si muovono più velocemente quando sono più vicine al centro, muovendosi però per un medesimo mezzo; onde fa di mestiero il ricercar nuova e vera cagione, e questa senza dubbio credo che sia che l'acqua, oltre a quella resistenza che abbiamo detto che ella ha insieme con tutti gli altri continui, ne ha un'altra: imperciocchè noi veggiamo che tutte le cose che hanno l'essere desiderano la propria conservazione, e quella a loro potere difendono. Quindi è che le piante sfuggono naturalmente l'uggia a loro nocevole, e che gli uccelli e i pesci mutano, secondo i tempi, luoghi e regioni, anzi l'acqua cadendo sopra la terra s'unisce in figura rotonda per potere meglio difendersi. Avviene ancora per questa ragione che gli elementi al suo luogo si muovono, perchè in quello dai contrari meglio si difendono. Stando dunque questa proposizione, avviene che tutti gli elementi devono resistere alla divisione, imperciocchè da quella dipende il proprio distruggimento: conciossiachè gli elementi e i composti da quelli essendo composti di contrarie qualità, continuamente fra di loro si distruggono, onde passando l'assicella dell'ebano per l'acqua, come quella che è un misto terreo, viene a corrompere qualche particella dell'acqua, e perciò ella resta unita non desiderando la divisione, perchè da quella ne nasce la sua corruzione; laddove quando l'assicella è bagnata si leva via questa resistenza, e perciò non resistendo l'acqua, come quella che non sente il contrario, può l'assicella scorrere a suo piacere verso il fondo. In oltre egli non è dubbio che a volere generare questo accidente ci vogliano due continui, l'uno è l'assicella dell'ebano, l'altro è l'acqua: ma non si avvede il Sig. Galileo, che bagnando l'assicella, di due continui se ne viene quasi a fare uno, perchè la superficie dell'assicella, dove che di sua natura è arida, bagnandosi diviene umida sì come l'acqua. Per le quali ragioni si dee credere che la detta assicella galleggi sopra dell'acqua. Non par già vero che

la detta assicella possa essere retta dall' aria contigua, e che di essa e dell' aria se ne faccia un misto men grave dell' acqua. Imperciocchè, come abbiamo detto, presa dell' acqua e bagnata l' assicella sino a tanto che intorno intorno vi resti tanta aria o altra materia che non sia acqua, come olio, mele e simili, si vede che ad ogni modo quella soprannuota. Adunque pare che si debba dire, che l'assicella dell'ebano e le piastre del ferro e del piombo non galleggino per l' aria aderente per virtù calamitica, ma sì bene per le dette ragioni. Imperciocchè essendo l' acqua corpo denso e sodo, e perciò resistente, e desiderando di restare unita, viene ad aver tanta virtù, che l'assicella con la sua inclinazione non la può superare, e per tal cagione soprannuota nell' acqua. Quindi agevolmente si scioglie ogni difficultà; imperciocchè la detta assicella non soprannuota nell' aria, perchè ella non è così densa e così resistente come l' acqua, e l' assicelle del noce del Sig. Galileo non restano al fondo, perchè non vi è quella resistenza che nella superficie si ritrova, cioè quella che dipende dal desiderio dell' acqua della sua conservazione. Adunque fermiamo questa conclusione, che la quiete delle cose gravi nella superficie dell' acqua sia accidentale, e dependa da uno impedimento che da tre cagioni sia composto, il quale non lasci che le cose gravi, che di lor natura nell' acqua se ne andrebbono al fondo, possino eseguire il lor movimento. E queste tre cagioni sono la figura larga, la resistenza dell' acqua come densa e soda, e la resistenza di cosa che dipende dal desiderio del suo proprio conservamento.

(Pagg. 61-75) *Ora, poichè — Voglio*

Avendo dimostrato non essere in tutto e per tutto vera la cagion del Sig. Galileo, ed avendone addotta quella che ci è parsa più vera, ci resterebbe a considerare le sue dimostrazioni; ma dappoichè elleno si sostengono sopra due principj falsi, l' uno è l' aria aderente con virtù calamitica, e l' altro che l' assicelle abbino già penetrato la superficie dell' acqua, ho stimato bene il tralasciarle. Anzi essendo ancora veri i suoi principj, pare che le sue dimostrazioni sieno alquanto manchevoli. Imperciocchè egli suppone che gli arginetti dell' acqua, che sono intorno all' assicella dell' ebano, siano ad angoli retti, ed eglino sono rotondi, onde vengono a contenere più aria che egli non suppone, il che agevolmente apparisce. Sia, per esempio, la superficie dell' acqua ABCD (*Tav.* II, *Fig.* 8) sopra la quale si ponga l'assicella, che profondandosi nell'acqua fa gli arginetti rotondi B, C, come nell'assicella FG apparisce. Supponendo dunque il Sig. Galileo che gli arginetti sien retti, viene a pigliare tanto manco d' aria, quanto è dal retto al ritondo,

come nella figura si vede. Ma chi non sa che ogni minima variazione muta le proposizioni geometriche? Adunque bisogna che diciamo che le dimostrazioni del Sig. Galileo per questo sieno alquanto difettose. Quanto a quali sieno quei corpi, e di che figura, che possano soprannuotare per accidente nell'acqua, mi riserbo a dirlo quando esplicherò Aristotile.

(Pagg. 76-77) *Voglio con un'altra esperienza — Ho detto*

Avanti ch'io venga a considerare quella parte dove il Sig. Galileo impugna precisamente Aristotile, mi è paruto conveniente il considerare l'ultima esperienza con la quale il Sig. Galileo vuole provare che le piastre del piombo galleggino sopra l'acqua mediante la virtù dell'aria, quantunque, se mi ricordo, questa è una ragione altre volte da lui proposta. Ma che? questo è il suo solito. Onde se per fortuna nel mio trattato ci fusse contra il buon ordine qualche replicazione, spero che mi s'abbia a perdonare, dovendo io rispondere al Sig. Galileo, che di esse non si è molto guardato. E questa è, che una falda di piombo eguale di peso ad una palla, poste amendue nella superficie dell'acqua, si come l'assicelle, la falda sarà molto più difficile a sollevare, che la palla. Adunque si come l'acqua s'attacca alla piastra di piombo, mentre si solleva dalla sua superficie, così l'aria si dovrà attaccare a quella, mentre ella si profonda nell'acqua; la qual conseguenza io crederei che si potesse negare. Imperciocchè, si come abbiamo detto, l'acqua ha una certa viscosità, colla quale ella s'attacca alle cose, e particolarmente alle terree, della quale è privata l'aria, onde avviene che l'acqua si attacca alla piastra, e l'aria non si può attaccare. In oltre fra l'acqua e la terra può esser qualche simpatia, avendo fra di loro una qualità comune, quale è la frigidità, laddove l'aria e la terra, come composte di contrarie qualità, non possono avere alcuna convenienza. E perciò io mi persuado che questo effetto possa accadere nell'acqua e non nell'aria, e tanto più mi ci confermo, quanto si vede che non è l'aria che è cagione che le piastre e altre cose simili galleggino nell'acqua, come si è detto. Adunque è manifesta la cagione perchè le piastre del piombo, e altre cose simili, si quietano accidentalmente nell'acqua. Ci resta a considerare quello che dice il Sig. Galileo contro ad Aristotile.

(Pag. 77) *Ho detto — Quanto al primo punto*

Avendo sin qui considerato quello che in questa dubitazione ha detto il Sig. Galileo, e non ci essendo cosa che sia contro ad Aristotile, ci resta a considerare quello che egli gli oppone nel fine del quarto del Cielo. Nella qual considerazione ho giudicato esser bene addurre le parole del testo; imperciocchè in tal maniera adoperando,

più agevolmente si vedrà l'intenzione del Filosofo. Egli non è dubbio che Aristotile, sì in questo luogo come in tutti gli altri, è stato di parere che la figura non possa cagionare il muoversi semplicemente dal centro alla circonferenza, e perciò molto mal pare al Sig. Galileo che egli, nel render la cagione del soprannuotare delle piastre di ferro e di piombo, sia stato di contrario parere; la qual cagione, s'egli o il Sig. Galileo l'avrà bene incontrata, da quello che si dirà si potrà dedurre agevolmente.

(Pag. 77) *Quanto al primo punto*

Queste son le parole precise: « Ma le figure non son cause del » muoversi semplicemente o in su o in giù, ma del più tardi e più » veloce, per quali cagioni non è difficile il vedere ».

Tre sono l'esposizioni che si possono dare a questo luogo. La prima congiungendo la dizione *semplicemente* alla dizione *figure*; la seconda alla dizione *cause*; la terza alla dizione *muoversi*; tutte le quali son verissime, e niuna di esse ripugna nè ad Aristotile, nè alla natura di quel che si tratta. E dall'ultima incominciando, notisi, che che nel testo d'Aristotile tre sono i termini e non quattro, come dice il Sig. Galileo, cioè movimento, più tardo, e più veloce; non ci essendo la quiete, nè il tardi e il veloce; e perciò nominando Aristotile le figure concause del più tardi e più veloce, ed escludendole dal movimento semplice e assoluto, ancora l'esclude dalla quiete semplice e assoluta, ma non da ogni quiete. Imperciocchè la quiete altra è naturale e altra accidentale, sì come dice che il fuoco si quieta naturalmente nella sua sfera, e per accidente nelle viscere della terra. Onde è manifesto che Aristotile afferma le figure non esser cagione del moto semplice, e in conseguente della quiete semplice e assoluta, ma non d'ogni quiete. Conciossiachè la medesima cagione, che negli elementi produce il movimento naturale, produce ancora la quiete naturale. Segno ne sia la terra, che per la gravità al centro si muove, e per quella ancora nel centro si quieta, e il fuoco, che per la leggerezza ha il suo natural movimento e la quiete: laddove la quiete accidentale ha diversa cagione da quella del natural movimento. Imperciocchè il fuoco si quieta accidentalmente nelle viscere della terra per la gran resistenza di essa, e per la propria leggerezza naturalmente si muove. Adunque chi dicesse, le figure non esser cagion del muoversi semplicemente, ma sì bene in qualche maniera della quiete accidentale, favellerebbe dirittamente. Se il Sig. Galileo mi domandasse quali sieno quelle figure, che cagionano nell'acqua la quiete accidentale in quei corpi che naturalmente si muoverebbo-

no, gli risponderei quelle essere le larghe e sottili; e se egli replicasse: adunque quelle rotonde e grosse saranno causa di muoversi; gli direi ciò esser falsissimo. Imperciocchè quantunque si vegga le falde di ferro e di piombo quietarsi sopra dell'acqua, e ridotte in figura rotonda muoversi, non per questo la figura rotonda sarà cagione di quel moto, nè ancora come rimovente lo impedimento. Conciossiachè la resistenza dell'acqua e la figura larga siano lo impedimento che ritiene le piastre del ferro e del piombo, e perciò chi muta la figura larga in rotonda è cagione rimovente lo impedimento, e non la figura rotonda. Ma quando si concedesse ancora che la figura rotonda fusse cagione come rimovente lo impedimento, non sarebbe così come vi pensate dirittamente contro ad Aristotile. Imperciocchè egli dice che le figure non son causa del movimento semplice, e non del movimento in genere. Onde quando la figura rotonda fosse cagione del movimento come rimovente lo impedimento, non sarebbe cagione del movimento semplice e naturale, se non per accidente; e se quella materia che sotto diverse figure si ritrova, non fosse atta a muoversi in retto naturalmente, mal si potrebbe muovere mutandola in qualsivoglia figura. E perciò avendo Aristotile escluse le figure come cagioni del moto semplice e naturale, e in conseguenza della quiete naturale, a ragione dubita perchè le falde del ferro e del piombo si quietino sopra dell'acqua, potendosi sempre dubitare se si quietano naturalmente, dove ch'egli dimostra che elleno soprannuotano per altra cagione e accidentalmente. Adunque è manifesto che Aristotile conclude, le figure non essere cagioni del movimento semplice, e in conseguenza della quiete naturale, ma sì bene del più veloce e del più tardo, e che egli non nega che le figure in qualche guisa possano cagionar la quiete accidentale, come egli poco appresso manifesterà. Onde non apparendo la mente di Aristotile in conseguenza contro a' nostri avversari, non è forza che la loro esposizione non sia precisamente tale; se poi da loro avete altramente inteso, questo può essere agevolmente. La seconda esposizione, congiungendo la dizione *semplicemente* alla dizione *cause* dal Sig. Galileo stimata di celebri interpreti, ma fuor di ragione, quantunque questa possa essere del Buonamico, tuttavia per non averla egli detta nell'esposizione di questo luogo, e per essere esposto come diremo diversamente da Temistio, Simplicio, Averroe e S. Tommaso, i quali si deono chiamare celebri commentatori di Aristotile, io non la chiamerei di celebri commentatori. Ma sia come si vuole, questa esposizione, o del Buonamico, o de' nostri avversari, o di qualsivoglia, è verace e buona, e in tal guisa si può ottimamente intendere Aristo-

tile, quasi egli dica che le figure non sien cagioni semplicemente del movimento, ma del più tardi e del più veloce.

(Pag. 79) *Intorno a tal' esposizione*

Quanto alle difficultà proposte dal Sig. Galileo, è agevole la risposta. E dalla prima incominciando, dico che se il Sig. Galileo, sì come si dà ad intendere, avesse ben visto e letto Aristotile, poteva far di meno di addurre questa ragione e questa difficultà. Imperciocchè avrebbe ritrovato negli Elenchi e nella difesa de' Poeti nel fine dei libri della Poetica, che quando le parole nella testura generano difficultà e contrarietà a coloro che le scrivono, si devono correggere κατὰ διαίρεσιν, cioè per la divisione e col punteggiare ben le scritture. E se egli non credeva ad Aristotile, dovea legger Quintiliano nel settimo libro, dove e' tratta dell' ambiguità. Ma, secondo mi vien referto, il Sig. Galileo si compiace di studiar le cose in su il libro della natura, e non vederle sopra le fatiche de' valent' uomini. E perciò se la dizione *semplicemente* cagionasse contrarietà accoppiata colla dizione *muoversi*, il che non è vero, si dovrebbe adattarla in altra maniera, sì come fece Aristotile difendendo Empedocle, il quale in un sol verso si contrariava infinitamente, come si è detto. Oltre a che non ci doviam maravigliare che Aristotile collocasse in tal guisa la dizione ἁπλῶς. Imperciocchè a chi vuole scriver bene fa di mestiero l' accomodar le parole dove elle rendono miglior suono; onde Aristotile, che col testimonio di Cicerone scrisse ottimamente tra i greci, così le volle ordinare. Conciossiachè il punteggiare sia quello che renda chiara ogni scrittura.

(Pag. 80) *Di più se l' intenzione d' Aristotile*

Quanto al secondo, affermo che il dire non son cause semplicemente del moto, ma del moto più tardi e del più veloce, non solo non è superfluo e falso, ma necessario e vero. E notisi che Aristotile dice più tardi e più veloce, e non tardi e veloce. Il che si mette in considerazione, non perchè importi alla nostra dubitazione, ma per mostrare che si debbe andar cauto nell' esporre gli autori e non pigliare un termine per un altro. Imperciocchè tre sono le cagioni assolute del più tardi e del più veloce nel movimento: la maggiore o minore inclinazione del mobile, la resistenza del mezzo e la varietà della figura. Della maggiore o minore inclinazione del mobile, non pare possa cader sotto dubitazione. Quanto alla resistenza, già si è detto a bastanza. Ci resta dunque a dimostrare che la varietà della figura renda assolutamente, e per sua natura e per sè, il movimento più tardi e più veloce. Il che pare che il Sig. Galileo altre volte conceda, come che ora lo nieghi per troppa vaghezza di contraddire. Imperciocchè

dice a car. 37 : Può ben l'ampiezza della figura ritardar la velocità tanto della scesa quanto della salita ; e a car. 45 : E di tal tardità ne è veramente cagione la figura. Ma perchè egli potrebbe sfuggire in dicendo che intende che la figura sia cagione per accidente e non semplicemente, perciò così mi è paruto di provarlo. Ponghansi pertanto nel medesimo mezzo due mobili eguali d' inclinazione, cioè di gravità o di leggerezza, ma diseguali di figura, v. gr. l' uno sferico e l' altro circolare, sensibilmente apparirà l' uno muoversi più veloce. Se dunque di questo accidente non è cagione la inclinazione, non la resistenza, sarà necessario esserne la figura. Adunque la figura è causa per sè, e semplicemente d' una specie di più veloce e più tardo. Ma che la figura di questa velocità sia cagione per sè assoluta, non credo che il Sig. Galileo ne debba dubitar punto. Imperciocchè dando l' inclinazione si darà il movimento, che, come ben dice Aristotile, non può essere prodotto dalla figura; ma concedendo che un mobile figurato si muova, ne segue necessariamente che il suo movimento per quella sia tardo o veloce, onde è ben vero che la figura non cagiona il movimento retto; perciocchè ancora le matematiche si moverebbono, e il cielo al centro e alla circonferenza, come gli elementi, avrebbe il suo movimento; ma è cagione del più tardi o del più veloce. Quanto al testo 71 del quinto della Fisica, ancorchè Aristotile in quello non faccia espressa menzione della figura, tuttavia l' include in quelle parole, ἄν τ' ἄλλα ταὐτα ὑπάρχῃ, cioè se avranno le medesime condizioni. Il che dichiarando nel testo 74, non solo, come si pensa il Sig. Galileo, la mette come causa instrumentale, ma al pari della gravità e della leggerezza, dicendo, ἢ γὰρ σχήματι διαιρεῖ, ἢ ῥοπὴ ἔχει τὸ φερόμενον, cioè, conciossiachè il mobile divida o per la figura o per l' inclinazione. Notisi che il movimento e l' inclinazione appresso d' Aristotile s' appartiene alla gravità e alla leggerezza, come si è detto. E perciò pare che il Sig. Galileo adduca falsamente le parole del testo di esso, dicendo la gravità divider per la figura o per l' inclinazione, e Aristotile dice il mobile divider per l' inclinazione, cioè per la gravità, per la leggerezza e per la figura; e si deve avvertire che l' intendere in questa maniera il testo leva ogni difficultà, imperciocchè Aristotile espressamente mette al medesimo grado la figura, la leggerezza e la gravità. Adunque se la gravità e la leggerezza è causa assoluta e per sè del dividere e della velocità, dee esser ancora la figura, come si è detto, causa.

(ivi) *Aggiungo che se Aristotile*

Al terzo argomento si risponde, che avendo Aristotile fatta que-

sta conclusione: le figure non essere cause semplicemente del muoversi o del non muoversi, ma del muoversi più tardo e del più veloce; il cercare in forma di dubitare perchè le falde galleggino sopra dell'acqua, non è punto stato a sproposito, ma convenientissimo. Imperciocchè se già egli aveva detto che le figure non son cause semplicemente e per sè della quiete, ci restava da dubitare in che modo la figura può far soprannuotare le piastre del ferro e del piombo. Il qual problema dichiarando Aristotile, dice che la figura non è cagione semplicemente ma come apportatrice dell'impedimento, onde avviene che le piastre sopra dell'acqua galleggino. Mi piace alquanto in digredendo dimostrare e dire ch'io dubito che il Sig. Galileo non interpreti bene il testo d'Aristotile, quando egli dice, molte conseguenze essere degne d'un fanciullo, e son le vere e le germane sentenze d'Aristotile. E questo avviene, s'io non m'inganno, perchè egli non distingue, come dovrebbe fare; perchè nel libro della natura, dove infinite distinzioni si leggono, tanto studiato dal Sig. Galilei, quelle che a intender questo luogo di Aristotile fanno di mestieri vi son chiarissime, cioè che i mobili, che per lor natura si muovono d'un movimento, interviene alle volte per alcune circostanze il muoversi di contrario movimento, che si chiama moto accidentale, come il fuoco, che di sua natura si muove all'insù, ma quando è sforzato si muove al centro, come nelle saette si vede. In oltre, che uno agente d'un movimento accidentale non può esser cagione nel medesimo tempo dell'effetto contrario; v. gr. che quel che tira le cose gravi alla circonferenza, e perciò è cagione del moto per accidente, non può essere cagione della quiete accidentale in un medesimo tempo. E quasi si potrebbe dire al Sig. Galilei che bisognerebbe a dar contro gli autori nobili andar più adagio. Al quarto avvertisca che Aristotile non ha voluto stabilire in questo luogo che la figura sia cagione in qualche modo della quiete, avendo detto, come infinite volte si è replicato, che la figura non è cagione semplicemente del muoversi, ma del più tardo e del più veloce; d'onde si deduce, che non essendo cagione del movimento semplice, non è anco cagione della quiete semplice e assoluta. Di poi in un particolar solo dimostra come la figura può indur quiete per accidente e non per sè, e questo è quando la figura larga accoppiandosi con la resistenza dell'acqua è cagione che le piastre di ferro restino sopra dell'acqua. E perciò si può concludere che Aristotile in queste parole non abbia attribuito alla figura assolutamente virtù di muovere e di quietare. Ma non ha negato che per accidente ella non possa questo effetto cagionare, onde poco appresso egli dimostra in che guisa ella questo effetto con la

virtù del continuo potrà produrre. La terza esposizione, come quella che è de' migliori commentatori d' Aristotile, devesi seguitare, cioè che a dizione ἁπλῶς si adatti alla dizione *figure*. Onde diceva Temistio: le figure universalmente non son cagione del movimento degli elementi, ma che eglino più tardi e più velocemente si muovino. A questo s' aggiugne Simplicio, mentre diceva la figura semplicemente non esser cagione del moto, ma del più tardi e del più veloce. E per non tediare i lettori, Averroe, S. Tommaso e tutti i commentatori son di questa opinione, e perciò pare che questa si debba seguitare, quantunque, come si è detto, tutte sien verissime, e in nessuna accaggia alcuna difficultà o cosa che si possa chiamar errore. Ma se gli argomenti del Sig. Galilei fussino ancora contra questa esposizione, gli si potranno adattare le medesime soluzioni che sì son dette di sopra.

« Imperciocchè si dubita ora perchè le falde di ferro e di piombo » soprannuotino sopra l' acqua, e altre cose minori e men gravi, se » saranno rotonde o lunghe come l'ago, si muovano all' ingiù ec. ». Ecco che Aristotile propone il tanto impugnato problema, nel quale lui aver filosofato ottimamente abbiam dimostrato fino a ora. Ci resta a sciorre le difficultà, che rappresentandosi al Sig. Galileo, gli danno occasione di dubitare che Aristotile non abbia ritrovato la vera cagione. Alle quali si potrebbono dare tali soluzioni, che se il Sig. Galileo sarà più alla confessione della verità, che alla contraddizione inclinato, resterà capace di essa. Primieramente a quello dite, che un ago posato sopra dell' acqua resti a galla non altrimenti che le falde del ferro e del piombo, che egli stima cotanto contro ad Aristotile, crederei che facilmente gli si potesse rispondere; e prima, non accettando l'esposizione di coloro, che credono che si debba intendere dell' ago messo per punta, come contraddicente al testo, che ragiona delle cose messe per la lunghezza e non per l' altezza, dico, che quando negli autori si ritrovano delle parole amfibologiche, sì come dice Aristotile negli Elenchi e ne' libri della Poetica, si debbono distinguere, e adattare al testo quella significazione che più è verace, altrimenti sarebbe, non intendendo gli autori, calunniarli contra a ragione. Adunque se la dizione βελόνη nella greca favella ha molte significazioni, come è verissimo, si dee pigliare quella che è più atta ad esplicare il testo, cioè che Aristotile si serva di detta dizione quando significa degli aghi grossi, e non di quelli da cucire sottigliami. Quanto sia a sproposito il dar questa interpretazione al testo, o non intendendo gli autori calunniarli, lo lascierò giudicare a lui. Alla domanda non solo posta nella prima edizione, ma ancora nella seconda replicata, se Aristotile credeva che gli aghi piccoli e sottili galleggiassero o no, rispondo che sì. Alla

nuova accusa del Sig. Galileo di avere sfuggito un problema maraviglioso e difficile, e introdotto un più facile e di maraviglia minore, rispondendo replico, che se fusse vera, che cosa inconvenevole sarebbe ella? Era in questo luogo obbligato ad esplicare tutti i problemi particolari? Imperciocchè i problemi particolari richieggono diversi trattati dagli universali, sì come dimostra Aristotile, Teofrasto, Alessandro e mille altri. Tratta dunque solo del primo, e perchè da Democrito era stato proposto, e perchè molto al trattato delle figure si apparteneva. Ma quando la dizione βελόνη non avesse altra significazione che di picciolissimi aghi, de' quali alcuni galleggiassero, come egli dice, non per questo sarebbe contro ad Aristotile. Imperciocchè poco di sotto si mostrerà che qualsivoglia materia, benchè gravissima e di qualsivoglia figura, riducendosi a sì poca gravità che non possa fendere la continuità dell' acqua, soprannuota, anzi che la polvere non solo nell'acqua ma nell' aria si regge; e perciò notisi dal Sig. Galileo che Aristotile non ha tralasciato questo problema, che ancora gli aghi che nell' acqua si muovono all' ingiù, se si ridurranno a sì poca gravità, che eglino non possano fender l'acqua, in quella si reggeranno. Adunque sì come non sarebbe falso se dicessimo che la terra nell' aria si muove al centro, ancorchè la polvere, che è terra, in quella soprannuoti; così non sarà falso dicendo che gli aghi al centro nell'acqua si muovano, quantunque alcuni in quella per non la poter dividere si quietano. Onde è manifesto che nell' una e nell' altra maniera si salva il testo d'Aristotile, se bene io più aderirei alla seconda esposizione, che egli non abbia tralasciato questo problema. E che sia vero sentite: « E perchè molte cose picciolissime soprannuotino nell'acqua pul» verulente, come la rena dell'oro e l'altre cose terrestri e spolveriz» zate nell'aria ec. ». Io non so perchè il Sig. Galileo dica che Aristotile propone un'altra conclusione, se conclusione è quella che d'argomento dipende, non avendo egli fatto argomento alcuno; egli doveva più tosto dire, dappoi che si ha da trattare de' termini fanciulleschi, una questione, un problema, una proposizione, la quale consideriamo se è diversa dal vero, come dice il Sig. Galileo. Ma prima notisi che la dizione ψῆγμα non significa l' oro in foglie, ma sì bene spolverizzato, come dal Sig. Galileo si pensa, che s'appiglia al testo di Averroe, che per giudizio de'migliori filosofanti in molte cose è corrotto, e al traduttore di Simplicio, il quale è stato ingannato dalle parole di esso, che egli male intese: « E secondariamente perchè le particelle de' corpi, che » hanno gravità, soprannuotano nell' acqua, come la limatura e le fo» glie dell' oro, e le cose pulverulente nell' aria: » dove egli si pensa che Simplicio avesse posta la dizione foglie come dichiarazione del-

l'altra parola ψῆγμα, e perciò nella traduzione disse ψῆγμα, cioè foglie dell'oro, il che non è vero. Nel secondo luogo si debbe avvertire, che Aristotile non dice che la limatura dell'oro soprannuoti nell'aria ma nell'acqua, il che dimostra chiarissimamente Simplicio, come abbiam detto nel dichiarare le parole d'Aristotile, onde fa di mestieri il distinguere per la divisione il testo, sì come lo distingue Simplicio. Non dicendo adunque Aristotile che la limatura dell'oro per l'aria, ma per l'acqua galleggi, non so vedere qual sia quella esperienza che ci dimostra il contrario. E quando egli lo dicesse, e che il testo stesse nella maniera che il Sig. Galileo lo traduce, tuttavolta l'esperienze di Aristotile son verissime. Imperciocchè, che la polvere soprannuoti nell'acqua, per una facile esperienza apparisce, e questa è che spazzandosi e spolverandosi le stanze, dentro delle quali sia un vaso pieno d'acqua (come può avere avvertito ogni minima femminella), vedesi in esso tanta polvere galleggiare che par proprio un velo, e nondimeno niuna particella di quella polvere è invisibile, e ad una ad una si veggono, laddove nella vostr'acqua torbida molte centinaia insieme non appariscono: della quale esperienza si è detto a bastanza. Quanto a che la medesima polvere resti nell'aria come nell'acqua, si vede la mattina a buon'ora mentre il sole entra nelle stanze, che una infinità d'atomi per l'aria ne va vagando; il che da Lucrezio, tanto dotto filosofo quanto leggiadro poeta, leggiadramente così si descrive:

Contemplator enim cum solis lumina, cumque
Interdum fundunt radios per opaca domorum,
Multa minuta modis multis per inane videbis
Corpora misceri radiorum lumine in ipso,
Et veluti aeterno certamine praelia, pugnasque
Edere turmatim certantia, nec dare pausam.

E qui si deve avvertire che questo non avviene per la commozion dei venti, anzi quanto più il tempo è quieto, tanto più queste particelle nell'aria si veggono, delle quali senza dubbio credo abbia voluto significare Aristotile. Quello che della polvere si è detto, segue dalla sottil limatura dell'oro: onde è manifesto, che quanto son vere le esperienze di Aristotile, tanto son false quelle del Sig. Galileo. E notisi che il Sig. Galilei dice che i globetti del piombo e gli aghi soprannuotano nell'acqua, e ora nega che la polvere sopra di quella galleggi. Ora io desidererei sapere perchè quelli e non questa soprannuota, se quelli son più gravi che questa, onde par che il Sig. Galileo fusse in obbligo di dimostrare perchè questa differenza in questi suggetti si ritrova.

(Pag. 84-85) *Passa poi a confutar Democrito — Quel che ha fatto*

Anzi Aristotile passa a spiegare la sentenza di Democrito, e non

a confutarla, il quale diceva gli atomi ignei, che si muovono all'insù nell'acqua, essere cagione della quiete delle falde del ferro e del piombo, e avendola riferita, ne adduce una instanza di Democrito con la sua soluzione, la quale egli stimando debole non impugna, facendo molte volte come le saette far sogliono, che sfuggono le cose deboli senza nuocergli, e le gagliarde e forti rompono e fracassano. È dunque l'istanza che Democrito si fa contro, che se fusse vero che gli atomi ignei sostenessero le falde del piombo nell'acqua, le doverebbono ancora sostenere nell'aria, il che non segue; e il medesimo Democrito scioglie questa dubitazione dicendo che gli atomi nell'acqua hanno il movimento unito, e nell'aria si sparpagliano, la qual soluzione da Aristotile non s'impugna, ma egli solamente dice che è debol soluzione. E se volesse sapere perchè è debole soluzione, sarà facile il dimostrarlo. Ma prima si deve avvertire al modo d'Aristotile nel confutare gli antichi, il quale quasi sempre procede contro di loro con i loro principj, come quello che colle proprie armi li voleva superare e vincere: e perciò io seguitando le sue vestigie, prima suppongo, secondo Democrito, che si dieno gli atomi ignei, quantunque Aristotile nella Fisica, nel Cielo, nella Generazione e nella Metafisica abbia dimostrato questo principio di Democrito esser falso. Supponendo dunque questo principio, per due cagioni gli atomi ignei dovrebbono sostenere maggiormente le falde del ferro nell'aria che nell'acqua. La prima è, che essendo il calore, che dagli atomi è generato, molto maggiore nell'aria che nell'acqua, dimostra, quivi essere più atomi dove è maggior calore: e chi non sa che i molti possono meglio che pochi adoperare? La seconda è, che gli atomi ignei più veloci nell'aria che nell'acqua si muovono, come da me si è dimostrato. Adunque sendo più gagliardo il movimento degli atomi ignei nell'aria che nell'acqua, potranno più agevolmente sostenere le falde nell'aria che nell'acqua, e perciò Democrito scioglie la sua dubitazione debolmente. E perciò dobbiamo dire che la cagione addotta da Democrito non paia al tutto vera, e se la sua istanza resti in vigore, la soluzione sia alquanto debole. Quanto a quello che gli atomi ignei, come si è detto, più velocemente nell'aria che nell'acqua si muovino, io lo stimo verissimo, come credo di sopra aver provato, e alle nuove difficultà rispondendo, si vedrà se il Sig. Galileo o Aristotile si è ingannato in più d'un conto. E al primo rispondendo, il quale è che essendo il movimento all'ingiù più veloce nell'aria che nell'acqua, doverà per la contraria cagione il movimento all'insù essere più veloce nell'acqua che nell'aria, imperciocchè i mobili, che hanno gravità, quanto più si accostano al termine proprio, tanto diminuiscono di gravità, e perciò si crede egli che i

mobili gravi si muovano più velocemente nell' aria che nell' acqua, onde avverrebbe che ancora i mobili che hanno leggerezza si dovessino muovere più velocemente nell'acqua che nell'aria; avanti che rispondiamo, notisi che la velocità da tre cagioni, come si è detto, dipende, dalla maggior resistenza del mezzo, da maggiore inclinazione, e da figura più atta a dividere, e che secondo Aristotile la seconda e la terza si appoggia alla prima. Imperciocchè i mobili, che hanno maggiore inclinazione e più atta figura, si muovono più velocemente perchè fendono più facilmente la resistenza del mezzo. E perciocchè non essendo la resistenza non saria tardità o velocità alcuna, anzi non saria movimento, come si è detto; al che non avvertendo Giovanni Grammatico, si messe a contraddire ad Aristotile; adunque bisogna considerare se quella velocità, che nelle cose gravi si ritrova mentre sono nell'aria, dalla resistenza o dalla maggior inclinazione della gravità dipende, essendo chiaro che dalla figura non ha sua origine, ed essendo manifesto che quella velocità è dalla maggior resistenza e non dalla maggior inclinazione. Imperciocchè le cose, o son gravi di gravità assoluta, come la terra, che per sua natura secondo Platone e Aristotile per tutti i luoghi è gravissima, ed è impossibile che divenga più e men grave; o leggieri di leggerezza assoluta, ed è impossibile che divenghino più e men leggiere; anzi quanto più al centro si avvicinano più velocemente si muovono e nei propri luoghi, e quelle mantengono la gravità e queste la leggerezza: segno ne sia che si quietano nel centro e nella circonferenza, e di quivi non possono rimuovere senza gran violenza. Quelle cose, che son gravi o leggiere di leggerezza respettiva, posson diminuir la loro inclinazione, e far l'effetto che dice il Sig. Galileo. Imperciocchè hanno una volta non solo a formarsi, ma ancora sendo per qualche accidente rimosse di quel luogo, al centro hanno a tornare a riacquistarlo; v. g., l'acqua, che come grave si muove nell'aria, quando è arrivata al suo centro, se bene è grave, non è così grave che possa nella terra generar movimento all'ingiù, e perciò quando nella terra per qualche accidente si profonda divien leggiera, e all' insù si muove. Venendo dunque all' argomento, dico, che trattandosi della terra e del fuoco, l'una delle quali è grave assoluta, e l'altro leggiero assoluto, quindi per tutti i luoghi sono egualmente gravi e leggieri, sarà impossibile che sien più e men veloci nell'acqua o nell'aria, ma in tutti i due luoghi saranno veloci egualmente, e perciò non ci entra l'argomento del contrario, massimamente essendo chiaro, che quella velocità dipende dalla maggiore e minor resistenza, e non dalla maggiore e minor inclinazione. Onde temo che il Sig. Galileo non vada d'una cosa in un'altra, cioè dalla gra-

vità respettiva alla gravità assoluta, e dalla velocità che dipende dalla resistenza a quella che dalla maggiore inclinazione, che non è altro se non far di molti sofismi a *simpliciter* a *quodammodo*.

(Pagg. 85-86) *Quel che ha fatto credere — L' instanza dunque*

Queste ragioni, che abbiamo dette, sono state in causa che Aristotile non ha volsuto che il fuoco più velocemente nell'aria che nell'acqua si muova; e avvertasi che egli non solo ha risguardato alla minore e maggior resistenza dei mezzi, e alla diversità, ma ancora alla maggiore e minore inclinazione del mobile, come già il Sig. Galileo accennò citando il testo 71 del V della Fisica. Ma chi direbbe mai, quantunque poco esercitato in Aristotile, che egli non avesse tenuto conto della gravità non solo rispetto al più veloce, ma ancora al moto istesso, e alla quiete? Imperciocchè egli nel quarto del Cielo ponendo la gravità e la leggerezza respettiva, che ora è grave e ora leggiera, è per il contrario come se egli non avesse visto che un elemento rispetto a un luogo è grave e rispetto all'altro è leggiero; v. g. l'acqua nell' aria è grave perchè pesa più di quella, e perciò si muove al centro, e nella terra divien leggiera, e perciò si muove alla circonferenza. Adunque bisognerà confessare che Aristotile ha considerato l'eccesso della gravità del mobile rispetto al mezzo, onde avviene che quelli elementi, che diminuiscono la gravità e la leggerezza, cioè quelli d' inclinazione respettiva, in un luogo si muovono al centro, nell' altro si quietano, e nell' altro alla circonferenza; ma perchè egli non l' ha considerato nella gravità assoluta, il Sig. Galileo si pensa che egli non l'abbia considerato nella respettiva. Il che è tornare al modo solito di argumentare a *simpliciter* a *quodammodo*, essendo manifesto in un intero libro d'Aristotile, che dell'eccesso della gravità de' mobili rispetto ai mezzi egli ne ha avuto diligente conto. Quanto che la leggerezza positiva si dia non altrimenti che la gravità, si è dimostrato con tante ragioni, che sarebbe superfluo il soggiugnerne d' avvantaggio. Aspetterò dunque che il Sig. Galileo ce lo dimostri con ragioni, con esperienza, quando avrà tempo e quando ne avrà maggior necessità.

(Pag. 86) *L'instanza dunque — S' inganna secondariamente*

Anzi l'instanza di Democrito contro a sè stesso, e non d'Aristotile, è in vigore, essendo manifesto che il movimento del fuoco è più veloce nell'aria che nell'acqua. Non è già buona la soluzione di Democrito, che il movimento degli atomi sia più unito nell'acqua che nell'aria. Imperciocchè nè egli, nè il Sig. Galileo, che fa del democritico, non dimostrano per che cagione gli atomi più si devono sparpagliare nell' aria che nell' acqua. Se la potrà dimostrare o se sarà vera, gli prometto che più sarò alla verità che alla contraddizione inclinato.

(ivi) *S'inganna secondariamente Aristotile*

Essendo l' instanza di Democrito, s' ingannerà Democrito e non Aristotile; ma avverta il Sig. Galileo che nè l' uno nè l' altro s' inganna dicendo che le piastre del ferro e del piombo più si dovereb-bono sostenere nell'aria che nell'acqua, stando l'opinione di Democrito. Imperciocchè il piombo e il ferro son gravi di gravità assoluta, e il Sig. Galileo argomenta dicendo, che tal corpo peserà cento libbre, che nell' acqua sarà leggiero, ma questi sono di gravità respettiva. Adunque l'argomento non conclude; anzi le falde del ferro e del piombo sendo gravissime, tanto saranno gravi nell'aria che nell'acqua. Il che per esperienza agevolmente si può provare; e per far ciò piglisi tanto piombo che nell' aria contrappesi due libbre, dico che nell' acqua lo contrappeserà, e questo avviene perchè è grave di gravità assoluta; ma se si metterà una bilancia nell' acqua e l' altra nell' aria, quella dell'aria peserà più per la resistenza. Imperciocchè la resistenza del-l' acqua sostenendo quella bilancia che in essa viene a diminuire il peso, quindi avviene che molte macchine nell'acqua son sostenute da minor forza che nell'aria, trattando sempre della gravità non assoluta. Concludasi dunque, che nel particolare del Sig. Galileo, se nessuno ha filosofato male, egli è stato Democrito e non Aristotile, sebben io di-rei che in questa instanza niuno di loro avesse mal filosofato. Quanto all'opinione degli atomi di Democrito, è tanto fuori del senso e tanto impugnata da altri, che sarebbe superfluo aggiugnere d'avvantaggio. Quanto all'esperienza del Sig. Galileo delle falde, che poste nel vaso ripieno d'acqua fredda, sotto il quale si ponga del fuoco, che egli dice che si sollevano dagli atomi ignei di Democrito, avvertisca che le sono esalazioni, e non atomi. Imperciocchè riscaldando il fuoco l' ac-qua, l'assottiglia e ne cava i vapori e le esalazioni, le quali sendo leggiere si muovono all'insù, e incontrando quella piastra, con la lor leggerezza la sollevano. Ma quando la esperienza fusse vera, avver-tiscasi che ella non è per Democrito, perchè egli parlava delle falde di ferro e di piombo, e questa segue nelle piastre di materie poco più gravi dell'acqua, e perchè egli trattava del soprannuotare, e non dello stare sotto l' acqua, come segue. Adunque non bisogna che il Sig. Ga-lileo dica che Democrito tratta d' altro soprannuotare che Aristotile, deducendolo da questa esperienza; anzi fa di mestiero che diciamo che la esperienza sia falsa, dicendo Democrito che le piastre del ferro soprannuotano sopra l'acqua; e in tal maniera non imporre ad Ari-stotile che egli non avesse inteso Democrito.

(Pag. 87) *Ma tornando ad Aristotile*

Faccianci intendere: l' instanza degli atomi ignei non è ella di

Democrito? or come l'attribuite voi ora ad Aristotile? e se è d'Aristotile, quai saranno l'instanze che Democrito si muove contro? Egli è Democrito che s' impugna, dicendo che se gli atomi ignei sollevassero le falde nell'acqua, le doverebbono sollevare ancora nell'aria. Veggasi dunque se Aristotile o il Sig. Galileo mostra più voglia di atterrare altrui, che di saldo filosofare. Aristotile non dice altro in questo luogo se non che Democrito scioglie la sua instanza debolmente, e mostra gran voglia di atterrare Democrito, che egli in tanti luoghi ha lodato dandogli il pregio fra tutti i filosofanti; e il Sig. Galileo, quello che è di Democrito l' impone ad Aristotile, e in questa maniera lo biasima, cadendo in quello errore che egli rinfaccia ad Aristotile. Il che ora per dimostrar maggiormente, non si curando di allungar a sproposito il ragionamento, di che, quando aveva a rispondere alle sue ragioni mostrava di essere così geloso, va a trovare un altro luogo di Aristotile per avere occasione d' impugnarlo; la qual cosa quanto gli sia per riuscire lo dimostrerà il fine.

(Pag. 88) *Senza molto discostarsi*

Si deve dunque sapere, che Aristotile nel capitolo precedente, del quale il Sig. Galileo piglia il luogo per oppugnare, ebbe intenzione di mostrare, che sendo quattro gli elementi, faceva di bisogno il constituire una materia remota, della quale essi elementi si componessino, e quattro prossime; e questo per poter rendere la ragione dei movimenti dei corpi semplici. E quindi viene a impugnare Platone, che una sola materia voleva che avessino gli elementi, e questa era secondo la sua opinione i triangoli. E di poi similmente dà contro a Democrito, che ai quattro elementi dava due materie, e queste erano il vacuo e il pieno, dando alla terra il pieno e al fuoco il vacuo, e componendo gli elementi mezzani della terra e del fuoco. Contro la qual posizione Aristotile argomenta di questa maniera: Sarà dunque una gran quantità d' acqua, che conterrà più fuoco che una picciola d'aria, e una gran quantità d' aria che avrà più terra che una picciola d'acqua. Adunque si averebbe a muovere la gran quantità d' aria più velocemente all' ingiù, che la picciola d'acqua, il che in nessun luogo giammai si è veduto. E perciò non pare che Democrito filosofasse rettamente nel por due materie prossime agli elementi, come Aristotile dimostra sino al fine del capitolo. La qual ragione il Sig. Galileo in due maniere impugna. La prima dicendo che detto argomento non conclude, e la seconda che se conclude, nella medesima maniera si potrebbe ritorcere contro Aristotile. Il primo argomento, che dimostra la ragione di Aristotile non concludere è, che se fusse vero che la maggior quantità d'aria si dovesse muovere più velocemente all' ingiù

che la picciola d' acqua per contenere maggior porzione di terra, al certo bisognerebbe che fusse vero che una gran quantità di terra si muovesse più velocemente che una picciola. Il che dal Sig. Galileo si stima per falso, ma se io non m'inganno, a torto, e non se ne avvedendo ripugna al senso e alle sue proprie esperienze. Imperciocchè il Signor Galileo dice, che quelle minute particelle di terra, le quali si trovano nell'acqua torbida, penano cinque o sei giorni ad andare per quello spazio, che una quantità di terra grossa quanto un minuzzolo di pane in un momento trapassa. Adunque senza difficultà si vede, che molto più velocemente si muove una quantità maggiore della medesima gravità in ispecie, che una piccola. Ma perchè alcuna volta per la poca diseguaglianza e per il poco spazio non si scorge sensibil differenza, perciò Giovanni Grammatico, a cui acconsente il Pendasio, e di poi il Sig. Galileo, si pensò che due quantità di terra diseguali di mole avessino la medesima velocità nel movimento, la qual cosa, come si è dimostrato, è falsa. Onde avvertisca il Signor Galileo, che non solo la maggior gravità in ispecie è cagione della maggior velocità di movimento, ma ancora la maggior gravità in individuo, e non tanto questa quanto ancora la gravità in genere, se sarà tanta che sovrasti di gran lunga quella che assoluta s' appella, si muoverà più velocemente che quella; e nel danaio del piombo e nella trave di cento libbre nell'acqua, come abbiamo detto, si vede. Il secondo è, che nel multiplicar la quantità dell' aria non solo si multiplica la terra, ma ancora il fuoco, onde se gli accresce non meno la causa dell'andare in giù, che quella dell' andare in su; e finalmente credo che voglia dire, che nell' aria è molto maggior porzione di fuoco, che nell' acqua di terra. E perciò crescendo la quantità della terra nell' aria, per crescere la sua mole si augumenta tanto maggior il fuoco, che può compensare quella terra agumentata. Onde giammai avviene che una gran quantità d'aria si muova più velocemente all' ingiù, che una picciola d' acqua. Notisi, per rispondere a questa ragione, che Aristotile, come si è detto, impugnando gli antichi, suppone le loro opinioni contro di loro argomentando, quasi che egli gli voglia con le proprie armi superare. E perciò supponendo Democrito, che quei mobili più velocemente si muovevano al centro, che avevano più pieno, così argomenta Aristotile: Se è vero questa vostra supposizione, o Democrito, adunque una gran quantità d' aria, per aver più pieno che una picciola d'acqua, si doverà muovere all'ingiù più velocemente di quella. Onde, come bene diceva Aristotile riprendendo Democrito, egli non solo doveva dire che quelle cose anderanno più velocemente all' ingiù, che averanno più pieno, ma manco vacuo. Il qual refugio il Sig. Galileo ha preso,

parendogli d'aver ritrovato qualche gran cosa di nuovo, e nondimeno, come si è detto, è Aristotile; e non monta niente, non sendo conforme ai principj di Democrito; e quando fusse, non per questo averebbe vinto la lite. Imperciocchè se la proporzione del vacuo e del pieno fusse quella che cagionasse, che la gran quantità d'aria non dovesse muoversi più velocemente all'ingiù che la picciola d'acqua, tuttavolta ne seguirebbe che una gran quantità d'acqua nell'aria si dovesse muovere all'ingiù con egual velocità che una picciola; il che segue al contrario. Imperciocchè la medesima proporzione, che è in quella gran quantità, è ancora nella picciola, v. g., un terzo di terra e due terzi di fuoco. Ma che una gran quantità di acqua si muova nell'aria più velocemente che una picciola, sì come si è dimostrato della terra, così è facile a mostrarlo dell'acqua. Veggasi quanto più velocemente si muove una gran doccia, che quelle stille di minutissima acqua, che noi chiamiamo da cimatori. Adunque non è fallacia alcuna nell'argomento di Aristotile. Quanto alla seconda ragione, che ritorce l'argomento contra d'Aristotile, dicendo: Se è vero che degli elementi estremi l'un sia semplicemente grave, e l'altro semplicemente leggiero, e quei di mezzo partecipino dell'una e dell'altra natura, ma l'aria più del leggiero e l'acqua più del grave, adunque sarà una gran quantità d'aria, che sarà più grave che una picciola d'acqua; si deve considerare, come bene diceva Temistio, che Democrito voleva che gli elementi di mezzo fussino composti degli estremi, e mistura di quelli, laddove Aristotile dice che tutti e quattro gli elementi sono composti d'una materia remota e di quattro materie prossime, delle quali egli ad ogni elemento ne assegna una; alla terra una materia grave assoluta; al fuoco una leggiera assoluta; all'aria una leggiera rispetto alla terra e l'acqua, e grave rispetto al fuoco; all'acqua grave rispetto al fuoco e all'aria, e leggiera rispetto alla terra; e voleva ancora che l'aria rispetto all'acqua fusse assolutamente leggiera, e l'acqua rispetto all'aria assolutamente grave. Dalle quali ragioni è manifesto la differenza che è fra la posizione di Democrito e quella di Aristotile, onde l'argomento senza fallacia procede contro a Democrito, e non contro ad Aristotile. Imperciocchè, secondo la sua sentenza, gli elementi di mezzo son mistura dei due estremi, sì come l'esalazione, che è composta di terra e di fuoco, e perciò son gravi e leggieri; e secondo Aristotile son gravi e leggieri perchè così sono atti nati, e così comporta la loro natura. Per la qual cosa non si può mai concedere che una gran quantità d'aria si possa muovere più veloce al centro che una picciola d'acqua, per esser quella rispetto all'acqua semplicemente leggiera, e questa rispetto all'aria semplicemente grave;

adunque è manifesto che l'argomento conclude contro a Democrito, e non contro ad Aristotile. Alla dimanda del Sig. Galileo, dove si potrebbe fare la esperienza, che dimostrasse che una gran quantità di aria si movesse più velocemente che una piccola d'acqua, gli rispondo che se fusse vera la proposizione di Democrito, questo doverebbe seguire nel luogo dell'aria. Imperciocchè se fusse vero che l'aria per l'aria, e l'acqua per l'acqua non si muovessino, il che è falso, veggendo noi molti fiumi soprannuotare sopra ai laghi, e l'aria grossa restar sotto la sottile, anzi sendo spinta all'insù ritornare al suo luogo; nondimeno se una gran quantità d'aria fusse più grave che una piccola d'acqua, si muoverebbe per tutti i mezzi all'ingiù più veloce di quella, onde non bisogna domandare dove si potrebbe fare questa esperienza, e non dove Aristotile l'ha fatta. « Ma perchè de' continui » altri sono facilmente, altri difficilmente divisibili, e i divisibili nella » medesima maniera, altri più altri meno, si deve pensare queste essere » le cagioni. Imperciocchè quello è più facilmente divisibile, che è più » flussibile, e quello più che più, e l'aria è più tale dell'acqua, e l'ac- » qua della terra, e in ciaschedun genere il minore è più divisibile, e » si disperde con più facilità. Adunque quelle cose che hanno lar- » ghezza per occupare molto e per non si disperdere, agevolmente » soprannuotano. Ma quelle che hanno contrarie figure, per occupar » poco, e per dividere più facilmente, si muovono all'ingiù, e nell'aria » molto più, perchè è più divisibile dell'acqua. Ma avendo la gravità » una certa virtù, mediante la quale si muove al centro, e i continui » a non essere divisi, fa di mestiero paragonarle insieme. Imper- » ciocchè se la virtù della gravità alla separazione e alla divisione » supererà quella del continuo, si moverà all'ingiù velocemente, ma » se sarà più debole soprannuoterà ». Ecco il luogo dove Aristotile rende la ragione perchè le sottili falde di ferro e di piombo soprannuotano nell'acqua, e perchè la limatura dell'oro, e non le foglie (se però in tal guisa si ha da intendere il testo) e la polvere, non pure nell'acqua ma nell'aria ancora vadia nuotando, e perchè le falde devano cagionare questo effetto nell'acqua e non nell'aria: e dice che dei continui altri sono più divisibili, altri meno, e che i continui maggiori si dividon meno, e i minori più.

(Pag. 91) *Qui io noto*

Contro le quali opposizioni il Sig. Galileo oppugnando, dice che le conclusioni di Aristotile in genere tutte son vere, ma che egli le applica male ai particolari, perchè l'acqua e l'aria non hanno resistenza alla divisione: ma essendosi dimostrato che non solo i detti elementi, ma gli altri ancora hanno resistenza alla semplice divisione, per l'ar-

gomento del contrario seguirà che Aristotile applichi bene le sue conclusioni universali ai particolari. Ma notisi dal Sig. Galileo, che trattando Aristotile della quiete delle falde del ferro e del piombo, tratta della quiete accidentale, e simile è la quiete della polvere nell'aria. E perciò sendo le cose accidentali di lor natura non durabili, non è meraviglia se la polvere non sta sempre nell' aria, essendo che quando ella ha superato la resistenza dell'aria, ella si muove al suo centro; e perchè più resiste l'acqua che l'aria, perciò più si quieta la polvere, e le falde del ferro e del piombo, nell'acqua che non fa nell'aria; e perchè le falde, o la polvere, bagnate nell' acqua calino al fondo già si è detto: si possono bene collocar in quella, se non in tutto prive dell'aria, almeno con sì poca, che ella non può cagionare questo effetto del soprannuotare. Quanto alle opposizioni che il Sig. Galileo si fa contro, son tanto deboli e fievoli, che non pare che metta conto spendere il tempo intorno di esse; e chi non sa che le cose leggiere galleggiano non per non poter fendere la resistenza dell' acqua, ma per esser più leggiere di essa? e che sommerse dentro dell'acqua elleno rompendo la sua resistenza ritornano sopra di quella? Non so chi sian coloro che si credano che un uovo galleggi nell' acqua salsa, e non nella dolce, per la maggior resistenza; ma bene mi paiono poco esperti nelle cagioni delle cose e nella filosofia, venendo questo accidente perchè l'uovo è più leggiero dell'acqua dolce, e più grave della salsa. Ma mi sono molto maravigliato che il Sig. Galileo dica, che a simili angustie deducano i principj falsi d'Aristotile, non sapendo vedere perchè molto meglio si possa rendere la cagione di questo effetto con i suoi principj che con i nostri; anzi molto meglio, perchè oltre al render ragione onde avvenga che un uovo galleggia nell' acqua salsa e non nella dolce, si può ancora dimostrare perchè una gran mole di aria nell' acqua si muoverà più velocemente che una picciola. Adunque a ragione si può dire al Sig. Galileo: A queste angustie conducono i falsi principj. Imperciocchè la maggior mole dell'aria ha maggior virtù che la picciola, e perciò si muove più velocemente di essa, laddove il Sig. Galileo, che non concede virtù alcuna, che produca il movimento all' insù, non può dimostrare tale accidente.

(Pag. 93) *Cessa dico tal discorso*

Essendo dunque vero che l'acqua e l' aria hanno resistenza, sarà verissimo il discorso di Aristotile, che le falde larghe soprannuotano nell' acqua perchè comprendono assai, e quello che è maggiore meno agevolmente si divide. Ma il dire che le piastre quando si fermano abbino già penetrato la superficie dell'acqua è una vanità, come si è dimostrato. Il simile si può dire della nave, della qual cosa ci rimet-

tiamo a quello si è detto, non volendo senza osservare metodo noiare noi medesimi e gli uditori. Perciò faceva meglio a non replicar tante volte le medesime cose. Adagio Sig. Galileo, non saltiam d' Arno in Bacchiglione al nostro solito; il Buonamico dice che l' acqua del mare è più grossa nella superficie che nel fondo, e il Sig. Galileo subito s'attacca che egli dica il simile dell'acqua dolce. Sapeva ancora il Buonamico che nei fiumi l'acqua grossa sta di sotto, siccome avviene del lago di Garda, del lago Maggiore, e del lago di Como, sopra dei quali senza meschiarsi passano vari fiumi, e che sopra del mare i fiumi soprannuotano per molte miglia; ma diceva, che paragonando l'acqua del mare fra sè medesima, quella di sopra era più crassa, perchè era più amara, straendo il sole del continuo dei vapori da quella, e quella di sotto men crassa per essere più dolce, e per non potere il sole cavare di essa le parti più sottili. Quanto al dubitare della sua esperienza poco importa, perchè il sig. Galileo potrà farne la sperienza al contrario, e allora gli si potrà creder qualche cosa. E noti il Signor Galileo, che delle cose sensibili il senso ne è ottimo conoscitore, e non la ragione. Veneggia colui, e ha debolezza d' ingegno, che vuole le cose sensibili ricercar con ragione. E in questo proposito mi piace di dimostrare un metodo pellegrino del Sig. Galileo nella sua filosofia, e questo è, che egli nelle cose che son sottoposte al senso, e che noi continuamente veggiamo, vuole dimostrarle con matematiche ragioni, e nelle cose dove non arriva il senso, o almeno ripieno di imperfezioni, egli le vuol conoscere col senso, come della concavità della luna, delle macchie del sole, e di mille altre cose simili, dove che egli si vorrebbe fare al contrario. Imperciocchè dove si può fare la esperienza son superflue le ragioni, sì come del galleggiare della nave e della salsedine avviene. Ma dove il senso non arriva se non pieno d'imperfezione, bisogna correggerlo e aiutarlo con la ragione. Imperciocchè quando noi veggiamo il sole, che apparisce della grandezza d'un piede, se noi non correggessimo quel senso, noi crederemmo una cosa falsissima per vera. Perciò quando al Sig. Galileo par di vedere la luna montuosa e il sole macchiato, fa di mestiero che consideri bene se la ragione comporta tal cosa, e se il senso si può ingannare in tanta lontananza, e accompagnato da quello istrumento del Sig. Galileo.

(Pag. 94) *Ma tornando ad Aristotile*

E tornando dove ci partimmo, dico che la larghezza delle piastre del ferro è cagione del soprannuotare. Si deve avvertire che la detta larghezza si deve accompagnare con la sottigliezza: il che dimostra Aristotile dicendo che se la virtù della gravità supererà quella del continuo, le piastre se ne andranno al fondo, onde bisogna che le

delle piastre sieno leggiere, e perciò sottili. Quanto alla esperienza che le piastre del ferro e del piombo, se si divideranno in striscie e in piccoli quadretti, si reggeranno non altrimenti che prima facevano, si debbe avvertire che questa esperienza non conclude per due cagioni: la prima, perchè non è vero che nel medesimo modo galleggi una gran falda che una piccola; imperciocchè molto più gagliardamente galleggierà la grande che la picciola, come per esperienza si è provato; la seconda, che il Sig. Galileo volendo mostrare che la figura piana non cagiona l'effetto del galleggiare, sempre mantiene le falde in detta figura ora grande ora picciola, e perciò non è maraviglia che ella sempre galleggi. Ma se egli di dette falde ne taglierà qualsivoglia porzione, pur che sia di sensibil gravità, di qualsivoglia figura fuor della piana, subito se ne andrà al fondo. Adunque la figura larga è quella che sostiene le falde del ferro e del piombo.

(Pag. 94) *E per dichiarazione di quanto*

Quanto che le figure più corte e più strette dovessino galleggiar meglio, eccoci alle nostre vanità. Se il senso ci dimostra il contrario, perchè ci vuole il Sig. Galileo far stravedere? Ma veggia la cosa dove si riduce; egli per dimostrare questa stravaganza entra in una maggiore, supponendo che l'acqua, che è intorno intorno al perimetro delle piastre, deva reggerle sopra di essa. Il che è falsissimo, essendo manifesto che è l'acqua che è sotto della piastra; segno di ciò ne è, che sendo diviso tutto il perimetro dell'acqua, ad ogni modo la piastra si regge; oltre a che non è tant' acqua al perimetro delle figure lunghe, quanto alle larghe, v. g., una striscia tagliata da una falda di ferro o di piombo, ma così stretta che più non sia di figura piana, e nondimeno ella non può galleggiare. Onde se bene è vero per la sua geometria, che dividendo una falda sempre si fa più superficie, nondimeno la larghezza della piastra sempre sarà la medesima. Imperciocchè rimessa insieme la detta piastra divisa, ovvero misurata così separata, sarà la medesima.

(ivi) *Dicogli di più*

Con nuovo e ultimo argomento impugna Aristotile il Sig. Galileo, dicendo che concedendosi ancora la resistenza dell' acqua essere la propria cagione del galleggiare delle piastre del ferro, nondimeno molto meglio non dovrebbe galleggiare una gran falda di piombo, che una picciola. Il che egli volendo provare, mette in considerazione che le piastre del piombo discendono dividendo l'acqua, che è intorno al loro perimetro e alla loro circonferenza, quasi che egli voglia dire, che le parti dell' acqua, che son sotto la piastra del piombo, da esse non si dividano, la qual cosa è contro alla sperienza e ad Aristotile.

Imperciocchè sensibilmente si vede che le piastre del piombo qualche volta hanno diviso tutte le parti dell'acqua, che sono intorno alla loro circonferenza, e nondimeno non si profondano. E Aristotile dice che le piastre del piombo galleggiano perchè occupano gran quantità d'acqua, e le rotonde o lunghe, per occuparne poca quantità, si muovono all'ingiù, avendo prima detto, che dei continui divisibili quelli che son maggiori più malagevolmente si dividono che i minori; onde è manifesto Aristotile dire, che le falde del piombo in movendosi devino dividere tutte le parti dell'acqua, e non quelle sole che sono intorno al perimetro. E quindi avviene che le falde grandi stanno più gagliardamente sopra l'acqua, che le piccole. Segno ne sia di ciò, che elleno sostengono sopra di sè molto maggior peso che quelle non fanno. Anzi supponendo la sua opinione, il suo argomento non conclude l'intento, e se niente conclude, conclude con condizione. Imperciocchè ponendo la tavola A, B, C, D (*Tav.* I, *Fig.* 16) lunga otto palmi e larga cinque, sarà il suo ambito palmi 26, e 26 palmi ponghiamo che sia il taglio, che ella dee fare per andare al fondo, dividasi quanto il Sig. Galileo vuole, e quanto egli desidera. Dico che l'argomento non conclude l'intento. Imperciocchè se noi pigliamo qualsivoglia parte di quelle divise, niuna ve ne sarà che abbia 26 palmi d'ambito, come quella che si è divisa. Adunque ella non potrà galleggiar meglio che la già divisa, adunque non sarà vero che una piccola falda possa galleggiare meglio che una grande. E se però conclude niente, conclude con condizione. Imperciocchè se quelle particelle divise non si uniscono di maniera insieme, che quella superficie, che si è acquistata per la divisione, ricongiungendole non si perda, non concluderà l'argomento; la qual cosa il Sig. Galileo non fa, e non dimostra in che maniera si possa fare; e quando si riducesse in atto non proverebbe altro se non che la detta asse, divisa e ricongiunta in maniera che non si perda la circonferenza acquistata per la divisione, seguirà, per il supposto del Sig. Galileo, che ella meglio deve galleggiare che prima non faceva. Notisi, che se bene nel segare un'assicella s'accresce la sua circonferenza, perchè si fa una superficie che prima non vi era, nondimeno la superficie del fondo rimane la medesima, anzi si diminuisce, mancandovi lo spazio che nel dividerla si consuma nel segamento. Il che è chiarissimo, perchè segandosi un'asse di qualsivoglia grandezza in cento parti, e riunendola nella medesima maniera che era prima, non solo non divien maggiore, ma alquanto minore per la detta cagione, trattandosi della superficie del fondo, che è quella, la quale, secondo Aristotile, è la cagione del soprannuotare. Questo è quello che seguirebbe in dottrina d'Aristotile contro alla sua medesima dottrina, anzi contro alla dottrina del Sig. Galileo.

(Pag. 95) *Finalmente a quel che si legge*

Diciamo dunque, che tutto quello che si quieta e si muove nell'acqua, o si quieta e si muove naturalmente o accidentalmente. In oltre, quello che in queste maniere si quieta e si muove, o è corpo semplice o è misto. I corpi semplici o si muovono nell'acqua naturalmente al centro o alla circonferenza. Quelli che si muovono per quella al centro, si muovono per essere più gravi dell'acqua, come la terra, e quelli che alla circonferenza, per essere più leggieri di essa, come l'aria e il fuoco. I corpi misti o si muovono naturalmente per l'acqua al centro, e ciò per il predominio degli elementi più gravi di essa, come l'oro e il piombo, o si muovono alla circonferenza, e ciò per il predominio degli elementi più leggieri dell'acqua, come i vapori e l'esalazioni; o finalmente si quietano nella superficie dell'acqua, e nel confine di quella dell'aria, e questi sono quei misti che sono a predominio aerei, come i sugheri, le galle e simili. Di nuovo, quello che si quieta per accidente nella superficie dell'acqua o è corpo semplice o misto; e ciò in due maniere, o per essere così picciolo e di sì poca gravità, che non possa fendere la continuità dell'acqua, come la polvere e altre cose pulverulente, o per essere di figura piana e sottile, la quale per comprender molto continuo dell'acqua, e perciò per non poter dividerlo, cagiona ai corpi gravi, ne' quali ella si ritrova, il soprannuotare nell'acqua, come nelle piastre dell'oro, del ferro, del piombo, nell'assicelle dell'ebano e simili. Avendo dimostrato per sensibile esperienza che dette falde quando si pongono nell'acqua sono semplice oro o piombo, e che non vi è congiunta aria, e se pur ve n'è, è sì in minima quantità, che di essa e delle piastre non si può comporre un corpo più leggiero dell'acqua; adunque dette piastre si quietano sopra l'acqua per la figura piana, *sì come era la sentenza di Aristotile.*

Questo è quello, che in difesa della verità e di Aristotile mi è sovvenuto di dire in queste mie Considerazioni sopra il Discorso del Sig. Galileo, il quale se avesse pubblicato i libri dove egli pone i principj e fondamenti della sua filosofia, come dovrà fare fra poco tempo, forse mi sarei appreso alla sua opinione, o io con più fondamento gli avrei dimostrato l'opinione d'Aristotile in questa dubitazione esser vera. Imperciocchè mal si può impugnare chi ora s'appiglia ad una opinione e ora ad un'altra, ora a quella di Democrito, ora a quella di Platone e ora a quella di Aristotile, non si vedendo come egli da'suoi principj deduca queste conclusioni.

RISPOSTA

DEL

PADRE BENEDETTO CASTELLI

ALLE OPPOSIZIONI

DI LODOVICO DELLE COLOMBE E DI VINCENZO DI GRAZIA

CONTRO AL TRATTATO

DI

GALILEO GALILEI

DELLE COSE CHE STANNO SU L'ACQUA, O CHE IN QUELLA SI MUOVONO.

ALL'ILLUSTRISSIMO SIGNORE

ENEA PICCOLOMINI ARAGONA

SIGNORE DI STICCIANO, EC.

Illustrissimo Signor mio Colendissimo,

Io non poteva dedicare ad alcuno meglio che a V. S. Illustrissima le mie presenti scritture, trattandosi in esse la difesa di persona e dottrina tanto da lei a ragione stimata e onorata; prendendo oltre a questo speranza, che per la sua molta intelligenza di queste materie maggiormente le sieno per esser grate. Nè si maravigli di non veder particolarmente risposto a tutti quelli, che in questo caso hanno scritto contro al Discorso del Sig. Galileo, perchè ciò facendo m' era necessario crescer soverchiamente il volume, e ritrovando ad ogni passo in più d' uno le medesime opposizioni, replicare con troppo tedio le risposte medesime. Imperò mi è paruto a sufficienza l' eleggerne solamente due, quelli, a chi ho stimato sieno più a cuore ed in maggior pregio li loro errori, tralasciando gli altri due, che a mio credere poco se ne cureranno. L'uno di essi, che uscì fuori con la maschera al viso, avendo per altra strada potuto conoscere il vero, poca cura dee prendersi di sì fatte cose; e l'altro da quel tempo in qua, per sopravvenimento di nuovi accidenti, per avventura è costretto a stare occupato in altri pensieri. Gradisca dunque V. S. questa mia offerta, dove in effetto vedrà risposto a quanto è stato contrariato al Discorso delle cose che stanno su l'acqua,

accettandola in parte di dimostrazione de' molti obblighi che io le tengo. Ed essendo ella in questi affari sommamente desiderosa del vero, discorrendo io sopra fondamenti da lei conosciuti verissimi, potrà qui dentro, oltre al mio principale intento, ritrovare alcune cose, che forse non le saranno men care che le sia per essere l' aver vista difesa la verità. E facendole riverenza le prego da Dio ogni suo più desiderato contento.

Di V. S. Illustrissima

Di Pisa li 2 di Maggio 1615.

Servo Obbligatiss.
D. Benedetto Castelli.

CONSIDERAZIONI

INTORNO AL DISCORSO APOLOGETICO

DEL SIGNOR

LODOVICO DELLE COLOMBE.

Io so, giudiziosi e scienziati lettori, che voi dall' aver letto e inteso il Discorso del Sig. Galileo Galilei delle cose che stanno a galla su l' acqua o che in quella si muovono, stimerete inutile e non necessaria questa mia impresa, di notar gli errori di chi gli ha scritto contro: e veramente, mentre io riguardo in voi soli, confesso il mio tentativo esser superfluo; perchè chi conosce il vero, scritto e dimostrato da quello, sarà senz' altro avvertimento conoscitore di qualunque falso, proposto da chi si sia; essendo il diritto, giudice di sè medesimo e del torto. Ma perchè il desiderio mio è di giovar ancora a quelli, che potessero restar ingannati dal vedere stampati fogli con iscrizioni significanti contraria dottrina a quella del Sig. Galileo, ho determinato d' avvertir una parte degli errori, prima del Sig. Lodovico delle Colombe, poi del Sig. Vincenzio di Grazia, tra le soluzioni de' quali si conterranno le risposte a tutte l' altre opposizioni, non senza speranza di poter esser anche di qualche giovamento agli stessi oppositori, sì nella dottrina come nei termini della civiltà e modestia: giacchè loro, non saprei dire da qual affetto spinti, son frequentemente scorsi a offender con punture quello, che nella sua scrittura non ha pur con una minima parola offeso nessuno, e men di tutti loro, li quali ei pur non nomina, nè credo che gli volgesse mai in pensiero, nè forse sapesse, che talun di loro fosse al mondo. Questi, conoscendo prima

dalle mie risposte particolari la debolezza delle lor instanze, per la quale tanto più irragionevoli si scuoprono le mordacità, che in compagnia di quelle il più delle volte si leggono, e in conseguenza vedendo quanto l' istesse punture in lor medesimi con gran ragione si posson ritorcere, forse, col sentir in sè stessi la meritata offesa de' lor propri morsi, s' accorgeranno quanto mal convenga lacerar immeritatamente il prossimo, in ricompensa dell' essersi affaticato per trargli di errore; e per l' avvenire in altre loro scritture si ridurranno a termini più cortesi e adorni di quella modestia, che mai non dee allontanarsi da chi contempla solo pel santissimo fine del ritrovar il vero. E certo io mi son molte volte maravigliato che questi signori non abbian compreso di quanto pregiudizio sieno simili mordacità a chi le usa. Imperocchè negl' intendenti, e capaci della forza delle ragioni, è manifesto ch' elle non operano cosa alcuna nel persuadere circa la materia di che si tratta; e ne' poco intendenti levano quell'opinione favorevole, la quale da questo concetto generale d'aver risposto e contraddetto potrebbe in loro essersi destata: sapendosi quanto il parlare a passione tolga di credito e di fede.

Ma venendo al particolar del Sig. Colombo, certo che pur troppo manifestamente si scorge, che avend'egli veramente conosciuto di non potersi avanzar punto appresso gli uomini intendenti, s' è ridotto a contentarsi di far acquisto di qualche applauso delle persone vulgari; la qual determinazione chiaramente si scuopre dagli artificj ch' egli usa in tutto il suo discorso, i quali, sì come è impossibile che restin celati a chi intende e si piglia fatica di leggerlo, così possono operar qualche cosa in cattivar gli animi de' meno intelligenti, per benefizio de' quali ho giudicato esser ben fatto lo scoprirli, acciò fattine prima avvertiti, possano più agevolmente riconoscerli nel loro autore: e ho determinato di mettergli qui avanti alle particolari considerazioni, acciocchè detti una volta sola, mi levino la necessità di replicarli molte ne' luoghi particolari, ne' quali basterà accennarli per riconoscer come e quanto frequentemente ei se ne serva.

Il primo artificio con che ampiamente si diffonde per tutto il suo libro, e che riesce molto accomodato al suo proponimento, è l' arrecar per lo più risposte lontane dal proposito, non intese nè intelligibili, e in somma per lo più prive di senso; perchè sendo tali non ammettono risposta alcuna; onde quelli che arditamente le proferiscono, si vantaggiano assai appresso il vulgo, perchè son sempre gli ultimi a parlare; e gli uomini di giudizio non possono lungamente soffrir la nausea che gli arrecano simili discorsi, onde si quietano, e più presto vogliono cedere all' altrui garrulità, che vanamente consumare il tempo e la fatica per fare in fine restare sue ragioni superiori ad altre, delle quali niuna cosa è più bassa.

Il secondo artificio, attissimo a ingannare le persone semplici, che usa il Sig. Colombo, è il replicar con franchezza quelle ragioni dell' avversario che gli pare d'aver intese, ritorcendole con le parole, se bene non con l'effetto, contro al primo autore, e mostrando non solo di possederle, ma che punto non gli giungano nuove; e quasi che il suo intenderle e porle in campo le faccia mutar natura, produrle come favorevoli alla causa sua, benchè gli sieno di diametro contrarie e repugnanti.

Ecci il terzo artificio pur molto suo familiare; ed è il promuovere egli medesimo obbiezioni, e il produr risposte in vece dell' avversario, soggiugnendogli poi le soluzioni. Ma se si considereranno tali instanze, si troveranno sempre leggerissime e senza niuna efficacia, e in somma quali bisogna che elleno sieno per poter rimaner solute dalle sue risposte, e tali instanze al sicuro non addurrebbe mai il Sig. Galileo.

Cade sotto il genere di simili artificj il non si mostrar mai nuovo di qualunque cosa inopinata e diversa dai comuni pareri; delle quali non picciol numero ne sono nel Trattato del Sig. Galileo; anzi mostrando d' aver gran tempo avanti sapute, intese e prevedute tutte l' esperienze e ragioni contrarie, ributtarle con maestrevol grandezza e disprezzo, come cose più presto rancide e messe in disuso per la lor bassezza; e all' incontro succedendogli il trovar qualche cosa di

suo, per insipida ed inefficace che ella sia, portarla magistralmente come una gemma preziosa.

Non dissimile dal precedente artificio è il citare autori senza averli intesi, nè forse letti, producendo per dottrina or di Copernico or di Archimede cose che in essi non si trovano: segno pur troppo manifesto che il Sig. Colombo non parla se non per quelli, che tali autori mai non son per leggere.

Ma che dirò d'un altro suo sesto particolare e inusitato artificio, al quale con qualche scapito della generosità d'animo il medesimo Sig. Colombo si è lasciato trasportare, per non si scemare o totalmente annullare il campo dove comparire con sue scritture? Sono le proposizioni e le dimostrazioni del Sig. Galileo tanto vere e necessarie, che è impossibile a chi le intende il contradirgli; ve ne son molte veramente alquanto difficili per lor natura; ma ve ne son anco molte assai chiare: quelle, come realmente non intese dal Sig. Lodovico, son del tutto lasciate stare; nelle facili ad esser apprese egli s'induce bene spesso a finger di non le intendere, acciocchè dandogli senso contrario, e in conseguenza falso, s'apra l'adito alla contraddizione, e al poter diffonder parole in carta, le quali facendo poi volume soddisfacciano all'aspettazione del vulgo, che per non intender i sensi delle scritture si quieta sul veder i caratteri, e sul poter dire che sia stato risposto.

Il settimo artificio da lui usato per restar superiore è la maniera dello scrivere incivile e mordace senza cagione alcuna, perchè così viene ad assicurarsi che non gli sarà risposto, almeno da quello contro il qual egli scrive; il che può mantenerlo in speranza che buona parte delle persone semplici e vulgari credano che il tacer dell'avversario derivi da carestia di risposte e mancamento di ragioni (se ben i successi d'altre contraddizioni state fatte al Sig. Galileo, alle quali egli ha risposto, possono assicurar ognuno ch'e' non ha taciuto per difetto di ragioni o falsità di sue conclusioni). E io con quest'occasione mi protesto al Sig. Lodovico, in caso ch'e' rispondesse con i soliti suoi termini, di non gli voler più replicar altro; perchè se non potrò con questi miei scritti mutare in meglio la sua natura, procurerò almeno col tacere

di levargli quanto potrò l' occasione di esercitare un così poco lodevole talento.

Tra gli artificj vien numerato per ottavo quello, col quale il Sig. Colombo, coll' accoppiamento di diverse parole e clausule che sono sparse in differenti luoghi nel discorso del Sig. Galileo, va formando, a guisa di centoni, proposizioni ed argomenti falsi, per poter poi aver occasioni di contraddire e mantenere che il Sig. Galileo proponga paradossi e sostenga conclusioni impossibili.

Usa in oltre assai frequentemente certa maniera di discorrere dipendente, per quanto io m' avviso, da mancamento di logica e dalla poca pratica nelle scienze dimostrative e nel dedurre conclusioni dai suoi principj; la qual maniera è, che egli immobilmente si fissa nella fantasia quella conclusione che dee esser provata, e persuadendosi che ella sia vera e che non abbia a potere stare altrimenti, va fabbricando proposizioni che si accordino a lei, le quali poi, o siano false o siano più ignote di essa principal conclusione, o talvolta, anzi bene spesso, la medesima cosa, ma detta con altri termini, egli le prende come notissime e vere, e da esse fa nascer la conclusione come figliuola di quelle, delle quali ella veramente è stata madre; che è quel difetto immenso, che i logici chiamano provare *idem per idem, vel ignotum per ignotius*; e questa maniera di discorrere non sarà da me chiamata artificio, perchè credo che il Sig. Lodovico l' usi senz' arte alcuna e solo come la natura gli porge.

Finalmente, avanti ch' io discenda alle note particolari degli errori del Sig. Colombo, voglio scusarmi e liberarmi dal notarne una sorta che in gran numero si trovano sparsi nel suo discorso, li quali più appartengono a' rettorici e grammatici che a' filosofi; e son quelli ch' e' commette nello spiegare i suoi concetti e formare i suoi periodi bene spesso mal collegati; e che cominciando in un proposito, trapassano e finiscono in un altro. Questi ho determinato tralasciare per la detta ragione, e per non raddoppiar il volume senza necessità; ma perchè il Sig. Colombo, il quale, giacchè gli commette, è forza ch' e' non gli conosca, non credesse che io senza

fondamento gl' imponessi cotal difetto, mi contento accennarne due o tre: e acciocchè si possa giudicar la frequenza che di quelli si trova nel suo libro, e che io non gli ho avuti a mendicare in qua e in là, propongo il principio e il fine della sua scrittura.

Nel principio, se si esaminerà la disposizione delle sue clausule, levandone, per meglio scoprire il concetto puro, le parole non necessarie alla testura, si verrà a formare un discorso tale: *Perchè le cose nuove fanno reputare i lor ritrovatori come Dei, di qui è, che essendo molti bramosi di correr cotale arringo, per la malagevolezza dell' impresa non conseguiscono il desiderato fine*. Dove si vede che la conclusione non ha dependenza o corrispondenza colle premesse; perchè che altri per la malagevolezza non conseguiscano il lor fine, non dipende dall' esser le cose nuove tali che deifichino i lor ritrovatori. Leggesi un verso più a basso il periodo che segue, di conclusione non punto meglio dipendente dalle premesse: il quale spogliato dalle circuizioni di parole suona così: *Ma che si trovino intelletti che voglino far bujo altrui con le tenebre dell' intelletto loro, che lode possono acquistarne? e che giovamento recare?* Dove oltre all' independenza de' concetti, quel porre *intelletti che facciano bujo coll' ombra dell' intelletto loro*, ha quel suono che ciascuno da per sè stesso sente. L' ultima chiusa del libro è una sentenza, che il Sig. Colombo traduce da Quintiliano con queste parole: *Laddove non si possono sciogliere le ragioni opposte, facciasi vista di non le stimare, e si dispregi o schernisca* (1). Dove Cantalizio vorrebbe che si dicesse: *e si dispregino o scherniscano*. Simili errori e altri di altro genere, come sillogismi d' una sola proposizione, di quattro termini, periodi senza senso, non pur senza dependenza, son tanti, che volendogli avvertire tutti si potrebbe far un lungo trattato: ond' io mi ristringo a quelli che appartengono principalmente alle cose scientifiche.

Comincia il Sig. Lodovico delle Colombe il suo discorso apologetico in cotal forma:

(1) È questa in fatti così grossa sgrammaticatura, che per rispetto de' lettori l' abbiamo tolta via. (*L' Edit.*)

(Pag. 119) *Perchè le cose nuove, ec.*

Ha tanta forza la verità, che quanto più s'ingegna alcuno di celarla e sommergerla, tanto più gli vien sempre innalzata e fatta maggiormente palese, sì come avviene al signor Colombo nel proemio della sua opera, che avendo mira d'atterrare il Sig. Galileo, gli vien data grandissima lode, poichè egli celebra ed assomiglia meritamente agli eroi gl'inventori delle cose, tra' quali convenientemente è annoverato il Sig. Galileo per comun consenso di chi giudica privo d'ogni passione, avendo egli scoperto cose sì maravigliose e di sì gran lume a chi gusta la vera via di filosofare.

(ivi) *Ma che si trovino intelletti, ec.*

Se il Sig. Colombo non intende parlare qui del Sig. Galileo, sono fuori di proposito queste parole; ma se egli intende di lui, come e' vada suscitando opinioni vecchie; o egli intende delle opinioni esposte nel discorso, o di altre che e' pensi che sieno tenute da lui; se di queste, è parimente fuori di proposito l'accennarle, e darebbe segno d'animo non ben affetto; se di quelle, era in obbligo di nominar gli autori antichi che abbiano avuti i medesimi pensieri: altrimenti si reputa falso quanto dice; poichè la causa della principale conclusione di cui si disputa (cioè che l'aria sia cagione che alcune sottili falde di materie, che per loro natura discenderebbono nell'acqua, non discendono) è cosa nuova, nè mai prodotta da alcun altro; e il Sig. Colombo stesso lo sa e lo scrive a car. 137 del suo Discorso, dicendo al Sig. Galileo: *E quell'altra cagione non più stata fin'ora osservata, crediate pure che se fosse vera, non toccava a voi ad osservarla, perchè sareste venuto tardi.* E non solo questa conclusione principale è cosa nuova nel Trattato del Sig. Galileo, ma moltissime altre, se non tutte, come chi ha pratica negli altri scrittori, e intende questo, può per sè stesso giudicare. Or qui pur troppo chiaramente si scorge la primaria intenzione del Sig. Lodovico esser d'abbassare in ogni immaginabil modo la fama del Sig. Galileo, e non punto il ritrovare il vero; perchè in questo particolar luogo, volendo egli torre al Sig. Galileo la gloria dell'invenzione, dice che le sue conclusioni sono cose

vecchie, e in quell'altro citato a car. 137, volendo tassare il Sig. Galileo come che non abbia detto il vero, non si cura contraddirsi e ammetter l'istessa cosa per nuova sì, ma falsa.

(ivi) *E che voglino oggi, che risplende, ec.*

Non so vedere in che maniera possano arrecar tenebre, come dice il Sig. Colombo, quelli che s'affaticano dietro alla verità e cercano d'imparare gli effetti naturali dalla natura stessa. Perocchè il supporre che dagli antichi sia stato detto ogni cosa, e bene, è grand'errore; essendo gli effetti infiniti, ed essendosi potuti gli uomini molto ingannare; e il diffidare che i moderni possano filosofare come facevano gli antichi, è un chiamare matrigna la natura, perchè non ci abbia dotati d'intelletto e di strumenti atti a ritrovare la verità, o che ci sia più scarsa in dimostrare gli effetti suoi. E in questo non vorrei che chi si trova inabile a tali speculazioni volesse misurare gli altri con la sua misura.

(ivi) *Vorranno costoro, ec.*

S'inganna il Sig. Colombo a dire che il Sig. Galileo dia contro ad Aristotile senza averlo mai letto, perchè si vede che nelle cose trattate da lui, dove discorda da Aristotile, esamina con grandissima diligenza ogni minuzia, il che, se non l'avesse attentamente studiato, non potrebbe fare. Ardirei più presto dire che ci siano alcuni altri, che si mettono a dar contro ad autori, che e' non possono di certo avere intesi per non avere intelligenza alcuna della dottrina su la quale si fondano, e si vede che eglino, perchè non gl'intendono, non fanno come il Sig. Galileo nel ribattere le ragioni di Aristotile, ma o non lo citano, o se ne fanno in qualche modo menzione, dicono ogni cosa a rovescio.

(ivi) *Ora quantunque il Sig. Galileo, ec.*

Il Sig. Galileo non ha per mira nella sua filosofia di dar contro ad Aristotile o di rinnovare opinioni antiche, ma sì bene di dire la verità, e però se accade per scoprirla dar contro ad Aristotile o rinnovare opinioni antiche, segue tutto non per sua mala intenzione, nè per capriccio, ma per desiderio del vero; il quale conforme al giusto egli antepone a qualsivoglia altra cosa; sì come ancora nelle cose naturali

antepone la natura stessa a qualsivoglia autorità di celebre scrittore, come dovrebbe fare chiunque brama dirittamente filosofare.

(ivi) *Non credo già che egli debba, ec.*

Se il Sig. Galileo al parere del Sig. Colombo stesso non dee essere annoverato tra quelli, pare a sproposito il proemio.

(ivi) *Stimando io, ec.*

L'esercizio d'ingegno che fa il Sig. Galileo, e quello che egli stima, è esercitarsi nel ritrovare la verità, ma non già nel mantenere paradossi o sofismi, come crede il Sig. Lodovico, nè so immaginarmi qual causa lo possa aver indotto a dir di credere che il Sig. Galileo non reputi per vere le conclusioni, e per sicure le dimostrazioni che egli produce; poichè si veggono trattate con quella maggior risoluzione e saldezza che usar si possa circa le cose reputate per verissime: ond'io inclino a pensare che non potendo il Sig. Colombo in modo alcuno levargli la lode di aver detto il vero, s'induca, mosso da qualche suo particolare umore, a voler persuadere che quando il Sig. Galileo pur ha detto la verità, ciò gli sia accaduto, come si dice, per disgrazia e mentre egli andava scherzando su le burle.

(Pag. 120) *Il quale lesse più libri, ec.*

Queste iperboli tanto grandi, oltre l'esser false, sono di non lieve pregiudizio all'istesso Aristotile, perchè è manifesto che quanti più libri uno legge, tanto meno gli può considerare e minor tempo ha di filosofare sopra gli effetti naturali, intorno a' quali egli scrive; e quanto più uno dice, tanto più errori può commettere: di maniera che le conclusioni del Sig. Colombo tornano a rovescio del suo intento, perchè quelli che egli vuole biasimare gli vengono grandemente lodati, e quelli che si dà ad intendere di lodare e difendere, son offesi da lui non leggermente, sì che pare che sia più tosto da desiderarlo per avversario che per fautore.

(ivi) *E dopo averne meco fatta lunga contesa, ec.*

Io so di sicuro che il Sig. Galileo non ha scritto per il Sig. Colombo, nè in quella scrittura ha voluto trattare con esso lui, ed egli poteva accorgersene non solo dal non esser

mai stato nominato, ma dalla maniera colla quale è scritto il Discorso, nel quale la maggior parte delle cose che si provano, si dimostrano per via di geometria, cosa che poteva assicurare il Sig. Colombo che questa scrittura era inviata agl'intendenti delle matematiche, e non a chi n'è del tutto ignudo.

(Pag. 120) *Passarono alcune scritture, ec.*

È fuori di ogni affare del Discorso il produrre queste scritture, quasi che il Sig. Galileo abbia scritto il suo Trattato a petizione del Sig. Lodovico, al quale io so certo che non ha mai applicato il pensiero, ma solamente ha avuto intenzione di trattare questo argomento, non per contrariare ad alcuno, ma solo per ritrovare il vero; e se nel progresso ha impugnato l'opinioni o di Aristotile, o d'alcuno de' suoi interpreti, ciò ha fatto perchè così richiedeva la necessità della materia; e se ciò pareva al Sig. Colombo non essere stato perfettamente eseguito, e aveva pensiero di contraddire per difesa d'Aristotile o di qualsisia altro compreso dal signor Galileo sotto quel nome generale di Avversari, doveva aver riguardo a quel tanto solamente che il Sig. Galileo ha stampato, convenendo con scritture pubbliche impugnare le scritture pubbliche, e non atti, o ragionamenti privati: però universalmente tutti gli atti privati prodotti dal Sig. Colombo e non posti dal Sig. Galileo nel suo Trattato, come fuori del proposito di cui si tratta, ed anco per esser portati molto diversamente da quello che fu in fatto, saranno da me tralasciati, e solo procurerò di dar soddisfazione al Sig. Lodovico nel solver suoi argomenti e redarguir sue ragioni, poichè io le ritrovo tutte tali, quali è necessario che siano quelle che oppugnano conclusioni vere.

(Pag. 122) *Ogni sorta di figura, ec.*

Che ogni sorta di figura, e di qualsivoglia grandezza, bagnata vadia al fondo, e la medesima non bagnata stia a galla, è conclusione proposta e dimostrata dal Sig. Galileo nel suo Trattato, ma non già intesa dal Sig. Colombo, o almeno egli servendosi del sesto artificio ha finto di non l'intendere per non si ristringere il campo delle contraddizioni; che quando ciò non fosse, egli non avrebbe mai scritto, come egli fa in

questo luogo, che tal proposizione sia vera; *Perchè una palla d' ebano asciutta cala al fondo e una falda di sughero bagnata galleggia*. Le quali due esperienze non hanno da far niente col detto del Sig. Galileo, il quale non si astrigne a materia che gli venisse proposta, ma solo alla figura ed alla grandezza; però il nominare, che fa il Sig. Colombo, l'ebano ed il sughero, con pretender che il Sig. Galileo sia in obbligo di far vedere una falda di sughero bagnata andare in fondo, e una palla d' ebano che galleggi, è domanda fuori dell'obbligo della presente asserzione del Sig. Galileo, nella quale e' non si lega se non all' universalità delle figure e delle grandezze, nè vi si nomina materia: però se il Sig. Colombo vuole con qualche atto particolare distruggere l' universal proposta, bisogna che egli mostri la tal figura, cioè, v. g, la sferica, fatta di tal grandezza, come sarebbe d' un palmo di diametro, non esser sottoposta all' universal pronunziato del Sig. Galileo, ed esser impossibile che egli o altri possa far una palla d' un palmo di diametro, la quale bagnata vadia al fondo, e la medesima non bagnata galleggi: ma il volergli di più assegnare e limitare la materia ancora col proporgli sughero, ebano o piombo, è un voler tirar di là dall' obbligo, non s' essend'egli astretto a materia nessuna a elezione d' altri; onde tuttavolta ch'egli farà vedere una palla di un palmo di diametro, e qualunque altra figura d' ogni grandezza assegnatagli, che faccia il detto effetto, avrà pienissimamente soddisfatto alla promessa; ma perchè egli tutto questo evidentemente dimostra nel suo libro, resta la sua proposizione verissima, e le obbiezioni del Sig. Colombo di niuna conseguenza. Io non posso dissimulare un poco di sospetto che ho, che il Sig. Colombo avendo per avventura scorso così superficialmente il trattato del Sig. Galileo, abbia in confuso ritenuto il concetto di due proposizioni vere, che vi si leggono in due luoghi diversi, delle quali egli poi ne abbia, congiungendole, formato un concetto falso, ed ascrittolo al Sig. Galileo, per esser fatto di cose sue. Le proposizioni sono, una la sopraddetta, cioè che ogni sorta di figura di qualsivoglia grandezza bagnata va al fondo e non bagnata galleggia, ec. l' altra dice, che ogni sorta di

figura di qualsivoglia materia bagnata va in fondo e non bagnata galleggia, ec. Ma in quella non si nomina la materia, nè in questa la grandezza, perchè così sarebbono amendue false, dove che in quel modo son verissime; ma il Sig. Colombo, congiugnendole, vuole che il Sig. Galileo abbia affermato, che ogni sorta di figura di qualsivoglia grandezza e di qualsivoglia materia bagnata, ec. E così facendo un centone di luoghi diversi, conforme all'ottavo artificio, senza cagione incolpa la dottrina del Sig. Galileo.

(Pag. 122) *Per secondo supponete che io, ec.*

Non è vero che il Sig. Galileo supponga che il Sig. Colombo si obblighi a mostrare che la figura operi assolutamente lo stare a galla o l'andare al fondo nell'acqua; anzi nel Discorso non si fa mai menzione del Sig. Colombo, non avendo il Sig. Galileo che fare con esso lui. I luoghi poi citati alla facc. 36 e 37 non sono stati intesi, ancorchè chiarissimi, dal Sig. Colombo, se già egli (conforme al suo sesto artificio) non ne dissimulasse l'intelligenza, e a bello studio gli corrompesse. Le parole precise del Sig. Galileo son queste: Che la diversità di figura non può esser cagione in modo alcuno, data a questo e a quel solido, dell'andar egli o non andare assolutamente al fondo o a galla; dove essendo con la parola *cagione* congiunte le parole *in modo alcuno*, e molto lontana la particella *assolutamente*, che è congiunta con l'andare o non andare a fondo, nessuno sarà, fuori che il Sig. Colombo, che non intenda che il Sig. Galileo esclude la figura dal poter in modo alcuno, cioè nè *per se* nè *per accidens*, *ec.* esser cagione del muoversi o non muoversi assolutamente, ma sì bene della tardità o velocità, come dichiarano l'altre parole, facc. 37, prese pur al contrario dal Sig. Colombo, le quali parole son tali: Può ben l'ampiezza della figura ritardar la velocità tanto della scesa, quanto della salita, ec. In somma il Sig. Colombo si fa lecito il poter da diversi luoghi raccorre parole, ed accozzarle a formare un concetto a modo suo, per addossarlo al Sig. Galileo e confutarlo in accrescimento del suo volume. E con simil licenza dice che il Sig. Galileo in questo luogo contraddice a sè medesimo, avendo scritto il contrario alla

facc. 12, e fassi lecito chiamar contraddizione il medesimo concetto, detto anco con l'istesse parole. Ecco le parole della facc. 12: Conchiusi pertanto, la figura non esser cagione per modo alcuno di stare a galla o in fondo. Ecco le parole della facc. 36: La diversità di figura non può esser cagione in modo alcuno dell'andare o non andare assolutamente al fondo o a galla, ec. Or chi non vedrà che il Sig. Colombo non ha scritto se non per quelli che non son mai per leggere di tutte queste scritture altro che i titoli? e che egli s'è accomodato a non tener conto del giudizio che sien per far di lui gl'intelligenti?

(ivi) *Terzo presupposto ec.*

È verissimo che il Sig. Galileo suppone che i corpi si abbiano a mettere nell'acqua, come in luogo, cioè circondati dall'acqua, e così si dee intendere in questo proposito e non altrimenti; perchè potendosi intendere il termine di esser nell'acqua in senso proprio e ristretto, ed in significato comune e largo, se nella presente quistione fosse lecito di pigliarlo ad arbitrio d'una delle parti in alcuno di quei sensi che comunemente e largamente s'usa di dargli, tal quistione di filosofica si farebbe divenire poco meno che scurrile e ridicola; perchè si costuma di dire, esser in acqua anco gli uomini e le mercanzie, che son poste in una barca che sia in acqua: onde si legge nel Boccaccio, Gior. 5, nov. prima: *Cimone ec. con ogni cosa opportuna a battaglia navale si mise in mare;* e appresso: *Efigenia, dopo onor fatto dal padre di lei agli amici del marito; entrata in mare.* Se dunque esser nell'acqua si dee nel discorso intender del luogo in comune, come si debbono intendere i citati passi, e non del luogo proprio, non sarà difficil cosa fare stare a galla qualsivoglia figura di qualsivoglia grandezza e di qualsivoglia materia, e io mi obbligherò a far galleggiare nell'acqua non solo la palla d'ebano, ma una montagna di marmi, e il Sig. Colombo non mi contraddirà, volendo che la parola *nell'acqua* si debba prender nel senso comune e non nel proprio, e contentandosi che i monti dei sassi si ponghino in acqua nel modo che si pose Cimone o Efigenia.

Ma quello che più importa, quando il prendere un pronunziato nel senso proprio e stretto diversifica il senso della quistione che si tratta, si dee prendere il significato proprio, e non il comune e improprio; come quando fussimo in contesa, se gli uomini posson vivere nell' acqua o no; chi non vede che il termine *nell' acqua* non s' ha da prender in quel senso comune e largo, nel quale si suol dire che un pescatore, che sia nell'acqua fino al ginocchio, è nell' acqua? ma ben si dee intender la quistione in questo senso; se gli uomini possono vivere nell' acqua, cioè tuffati dentro, come altri animali vi vivono? Così nella presente quistione, essendo che la leggerezza è causa che alcuni corpi non discendino nell' acqua, benchè messivi dentro totalmente, così si mette in quistione se il medesimo accidente di non profondarsi può accadere a corpi più gravi dell'acqua mercè della figura dilatata.

In oltre io dichiaro al Sig. Lodovico, che quando si pigli il termine di messo nell' acqua nel largo significato, non però creda di vantaggiar la sua condizione, perchè dal Sig. Galileo s' è chiaramente provato che nè anco il galleggiar in tal guisa depende dalla figura dilatata. E qui poi io vorrei finalmente sapere dal Sig. Colombo, quel che si sia delle sue scritture, se la proposizione esposta come sta nel discorso è vera o falsa; e se la reputa falsa, vorrei vederla rifiutata, e se la concede per vera, cioè se è vero che tutt' i corpi più gravi dell' acqua ridotti in qualunque larghezza di figura vanno in fondo, cessi una volta d' insultare in vano contro alla dottrina del Sig. Galileo, e dica liberamente che le figure non han che fare nel galleggiar d'un corpo, che per sua natural gravezza andasse al fondo.

(Pag. 123) *poichè subito calano al fondo, ec.*

La cagione perchè il Sig. Galileo non dee pensar che Aristotile si creda che le lamine di piombo o ferro poste sotto il livello dell'acqua non discendono, è (dice il Sig. Lodovico) perchè subito calano al fondo: talchè se una proposizione non sarà vera, il Sig. Galileo non può nè dee pensare che Aristotile l' abbia mai detta, come che pur sia notissimo che egli non possa aver detta una cosa falsa.

(ivi) *Non è egli vero ec.*

Se questa regola del Sig. Colombo fusse vera e sicura, cioè che affermandosi una cosa produrre un tal effetto, si dovesse intender adoperata in quel modo che essa lo produce, sarebbe impossibile che non solo Aristotile, ma qualsivoglia goffissimo uomo dicesse mai cosa che non fusse vera; e a me darebbe l'animo di mantener per vera qualsivoglia esorbitantissima conclusione, come sarebbe che una gravissima pietra non si movesse all'ingiù per l'aria, purchè adoperata in quel modo ch'ella non vi si muove, che sarebbe sospendendola con un canapo a una trave; e così sarà vero che la campana grossa del Duomo non si sente da Fiesole, adoperata però in quel modo che non si sente, che sarebbe non la sonando, o sonandola fasciata con due materasse o più, se più bisognassero per verificare la proposizione.

Quanto a quel che segue d'Archimede, dico che anco il Sig. Galileo, quando primieramente propose la quistione, pronunziò semplicemente esser nell'acqua nell'istesso modo che Archimede intende esser nell'acqua: e che ciò sia vero, tutti quei solidi, che Archimede dimostra galleggiare, galleggiano bagnati; anzi posti nel fondo tornano a galla: ma il Sig. Galileo dopo è stato necessitato aggiugnere quella esplicazione per essersi incontrato in persone, che volevano storcere il proprio sentimento; nel che è stato manco avventurato d'Archimede, il quale se altresì avesse avuto di cotali contraddittori non ha dubbio che avrebbe fatto l'istesso che il Sig. Galileo, ovvero con più prudente consiglio non avrebbe riguardato alle loro opposizioni.

(ivi) *E se la quistione ec.*

Che il Sig. Colombo scriva solamente per gli uomini vestiti di gran semplicità e nudi d'intelligenza, è manifesto da moltissimi luoghi di questa sua opera, sì come andrò additando, e il presente ne è uno, dove dopo l'aver egli prodotta la scritta, nella quale apertamente si contiene ch'egli è non meno in obbligo di mostrar che la figura può proibir l'ascendere a' corpi più leggieri dell'acqua, che il discender a' più gravi; nelle presenti parole pone in dubbio se questo sia o

non sia stato; accennando di più, col dir: *Secondo voi*, che quando ciò pur sia stato, seguisse non di suo assenso, ma del Sig. Galileo solamente. Che poi non per questo seguiti, che tanto nell' uno quanto nell' altro caso le figure si debbano bagnare, è detto assai fuor del caso, perchè il Sig. Galileo non dice che sì come le figure che deono ascender dal fondo son bagnate, così per necessità si deono bagnar quelle che hanno a discendere; ma solamente per mostrar la vanità della fuga di coloro, che si riducono a voler che le figure che hanno a discender sieno non solamente sottili e dilatate, ma ancora asciutte, quasi che la dilatazione non possa bastare, gli oppone le falde che in virtù della dilatazione deono, contro all' inclinazione della lor materia, restare in fondo; le quali non vi si potendo porre asciutte, bisogna che gli avversarj per necessità confessino che del tutto sia impossibile che tali figure si fermino in fondo (e confessino in conseguenza d' aver già persa la metà della lite), o che la condizione della siccità sia una chimera che non abbia niente che fare col presente proposito; sì com' ella veramente è tale, come diffusamente si dichiarerà a suo luogo, e come già dovrebbe esser chiaro dall' esser nata la presente disputa dal galleggiar delle falde di ghiaccio, nelle quali sarebbe pazzia il pretender che fossero asciutte. Ma passo a considerar quanto acconciamente il signor Colombo renda ragione di questa disparità, cioè del non esser necessario che le falde che hanno a galleggiare si bagnino, ancorchè il bagnarsi sia necessario in quelle che deono ascendere dal fondo, o per meglio dire che dovrebbono mediante l' ampiezza della figura restare in fondo. Quanto a questa parte, dic' egli, è necessario che queste si bagnino, poichè si mettono nel fondo dell' acqua. Ma se bene si considera, questa cagione non ha riguardo alcuno all' effetto pel quale ell' è ricercata, ed è appunto come se altri dicesse, che per calafatare le navi già poste in mare, è necessario che il calafato ritenga lungamente il fiato, la qual ritenzione non ha riguardo alcuno all' atto del calafatare, ma solo all' universal impotenza di poter respirare sott'acqua; e quando il calafato trovasse invenzione di potervi respirare, egli benissimo farebbe

l'opera sua senza ritener lo spirito. E così dell'assicella che si mette nel fondo acciò vi si fermi, il dir, come fa il signor Colombo, che sia necessario ch'ella si bagni, perchè le cose che si pongono sott'acqua per forza s'ammollano, non ha rispetto alcuno all'effetto del restare in fondo o del venire ad alto, perchè l'istesso farebbono quando si potessero mantenere asciutte: e però fuor di proposito gli viene attribuita la necessità del bagnarsi. Quanto all'altra parte, a me par che il Sig. Colombo adduca per ragione d'una cosa la cosa stessa per l'appunto. Si dee render la ragione perchè le figure, che debbono galleggiare mediante la figura, ancorchè di materia che per sua natura andrebbe in fondo, non si deono bagnare avanti che si posino nell'acqua; e la ragione ch'egli n'assegna è perchè avendo a galleggiare non è necessario che si bagnino. Tasserà poi il Sig. Colombo per difettoso di buona logica il Sig. Galileo.

(Pag. 123) *Ma il vero è, che la disputa, ec.*

Seguita il Sig. Colombo di persistere in volersi disobbligare dal far vedere materie, che per causa della figura restino in fondo dell'acqua, e se ben la scritta prodotta da sè senza veruna necessità suona in contrario, egli pur la vuol posporre ad alcuni casi seguìti, dicendo che non s'è mai praticato se non con materie più gravi dell'acqua, nè inteso d'altre che di queste, e ne adduce per testimonio sè medesimo, con dir che per tal rispetto elesse solamente materie che vanno in fondo; ma io veramente avrei stimato ch'e' si fosse ritirato alle materie che discendono solamente, per non poter coll'altre mostrare cosa che almeno in apparenza potesse differirgli la dichiarazione della falsità della sua conclusione; e noto che quanto più e' si trova lontano dal poter sostenere la causa sua, tanto più altamente esclama con aggravio del Sig. Galileo, dicendo, *ch'e' cavilla e trova invenzioni per disciorsi dal laccio, nel quale è inciampato. E ch'egli ha viso di sentenza contro per aver indugiato a trovar questo rifugio nella chiosa alla seconda stampa, che manifesta questo essere suo capriccio, ma inutile; e ch'egli si sarebbe rovinato sino alle barbe.* E tutti quest'insulti si caricano addosso al Sig. Ga-

lileo tanto più ingiustamente, quanto che il Sig. Colombo gli inserisce nel parlamento ch' e' fa per disobbligarsi dalla scritta da sè stesso prodotta senz' esserne ricercato da alcuno, e senza che il Sig. Galileo abbia mai trattato nè di lui, nè di suoi patti; però doveva, volendo impugnare la dottrina del signor Galileo, pigliare il suo trattato, e prima procurare d'intenderlo, e poi mettersi all' impresa. Se poi privatamente erano seguìti atti o parole che nel trattato non fussero, poteva per sè prima e poi per gli amici particolari dire che il libro non era scritto per lui; poichè nè il nome suo, nè le convenzioni, nè gli atti, nè i ragionamenti seguìti tra loro vi si contenevano, e che però egli non aveva necessità di rispondere, se non in quanto in termine di scienza e' si sentiva discordare da quella dottrina, e che per via di filosofici discorsi voleva tentare di venire in sicurezza del vero; però sì come questo solo, e non altro, doveva essere da lui effettuato, così questa parte sola vien da me considerata nel suo libro, perchè non ho altra intenzione che di sostener la dottrina del Sig. Galileo, parendomi ella in ogni parte vera.

(Pag. 124) *Vedete quel che opera la falsa opinione, ec.*

In vero non si può negare che la presente sentenza del Sig. Colombo non sia verissima, cioè che quanto più altri si affatica in voler sostenere il falso, tanto meno conseguisce il suo intento, anzi tanto più e più gravi fallacie produce in campo: e il presente luogo ch' egli apporta manifestamente ci mostra la verità di tal sentenza, se però si considererà nella persona sua e non nel signor Galileo, dove e' non ha rincontro. Vorrebbe pure il signor Colombo che non si facesse capitale, anzi che nè anche fusse in patto di dover considerare ciò che operi la figura circa il ritenere in fondo le figure di materia per sua natura ascendente nell' acqua; ma la verità della scritta da sè stesso prodotta gli viene a cavare la maschera, e mostrare scopertamente e con parole chiarissime ch' egli ha il torto. Egli pur si scontorce, e col testimonio di sè medesimo vuol provare non s'esser mai praticato se non in materie discendenti, e però averle elette più gravi dell' acqua e non più leggiere, quali dovrebbono esser

per l'altra esperienza del farle fermare in fondo: ma la verità gli risponde, che non è venuto a questa seconda esperienza, non perchè ella non sia compresa nell'obbligo, ma perchè egli non ha potuto trovar modo di palliarla in maniera, che nè pur le persone semplicissime ne dovessero restare ingannate. E si riduce sino a dire, che il Sig. Galileo medesimo nella scritta non apporta per dichiarazione della sua intenzione altro esempio che di materie più gravi dell'acqua, e che di queste in particolare parla in diversi luoghi del suo trattato; ma la verità gli replica che nella scritta sarebbe stato superfluo l'apportar più esempi; e che quanto al trattato, il Sig. Galileo, per far tutti i vantaggi agli avversari suoi, ha fatto il contrario di quel che fa il Sig. Colombo, cioè si è fermato su quella parte principalmente, che in apparenza aveva maggior difficoltà, e sembrava più favorire gli avversari, lasciando l'altra troppo cospicuamente disfavorevole a quelli: dove che il Sig. Colombo si vuol ingolfare solamente in quella, che maggiormente mostra applaudere al suo intento, e dall'altra si vorrebbe sgabellare del tutto. Si volge a un altro sutterfugio, e dice, che quando pur s'avesse a far capitale delle materie ascendenti, a ogni modo il Signor Galileo avrebbe il torto a dir che elle non operino diversità di effetto, anzi che egli stesso confessa la diversità di figure produrre diversità circa il più e men tardo. Ma la verità mostra in questo particolare due gravi errori del Sig. Colombo. Il primo è una manifesta contraddizione a sè stesso, mentre dice che il Sig. Galileo erra a dir che le figure non operino diversità d'effetto, e subito soggiugne ch'egli ammette ch'elle producano diversità d'effetto circa il tardo e veloce muoversi: ma se il Sig. Galileo concede questa diversità, su che fondamento gli ascrive il Sig. Colombo ch'e' dica, quelle non produr diversità alcuna? L'altro errore è d'una irrimediabile equivocazione, che il Sig. Colombo commette sempre in questo medesimo particolare, di non aver mai potuto intendere la differenza che è tra l'accrescere tardità al moto, e l'indurre la quiete assoluta: quell'effetto è stato sempre senza nessun contrasto conceduto dal Sig. Galileo dipendere

dalla dilatazione di figura; quest'altro del potere indurre la total quiete, è stato sempre negato, e di questo solo si parla e si disputa. Non resta ancor di tentare, benchè in vano, il Sig. Colombo d'adombrar la ragion sua, e quasi che per sua difesa bastasse il ritardamento di moto, dice che in questo membro della scritta non s'è detto che le figure sien causa di quiete. Ma la medesima verità, accompagnata da Cantalizio, produce le parole precise della scritta, che son tali: *Avendo il Sig. Colombo opinione che la figura alteri i corpi solidi circa il discendere o non discendere, ascendere o non ascendere nell' istesso mezzo ec.* e dichiara al Sig. Lodovico quel che sin'ora e' non ha inteso, cioè che il dire ascendere o non ascendere, discendere o non discendere, non significa ascender veloce o tardo, discender veloce o tardo; ma nell'un caso e nell' altro importa muoversi o non muoversi; e non muoversi, Sig. Colombo, vuol dire star fermo; e non vuol dire, come vorreste voi, muoversi adagio.

Seguita il Sig. Colombo di accumulare altre cose mal coerenti col resto che e' tratta in questo luogo; tuttavia per dargli energia e credito appresso gl' idioti, l'accompagna con certa esclamazione alquanto mordace verso il Sig. Galileo, e scrive: *Anzi vi sareste da voi medesimo rovinato fino alle barbe, perchè in queste prime parole si comprendono universalmente tutte le figure, fino i vasi concavi che galleggiano: nè importa che vi sia l' aria, perchè nella scritta non è eccettuata, e con ragione, perchè l'aria vi sta mediante la figura, come principal cagione. Ma io veramente non avrei fatto di questo concetto punto di capitale, perchè la verità è che il negozio si ristrinse alle figure che soprannuotano o calano al fondo.*

In verità è cosa degna di non piccola ammirazione il sentire il Sig. Colombo declamare per rovinato il Sig. Galileo per cagione di cosa, che, ben considerata, è la total rovina solamente di sè medesimo. E acciò che il tutto apertamente si comprenda, replichiamo brevemente la continovazione delle presenti cose colle precedenti. Dice il Sig. Colombo, parlando al Sig. Galileo, che se voleva pur far capitale delle materie ascendenti per lor leggerezza nell' acqua, che ad ogni modo

avea il torto a dir che la diversità di figure non cagionasse diversità d' effetto, essendo manifesto produr lei maggiore o minore tardità; la qual variazione tanto più doveva bastare quanto in questo membro della scritta non si trattava dell' indur la total quiete. Seguita e scrive: *Anzi vi sareste da voi medesimo rovinato;* e la particella *Anzi* denota relazione tra le cose da dirsi e le già dette, sì che la struttura cammina così: Anzi se si avesse a far capitale, come vorreste, Sig. Galileo, delle cose ascendenti dal fondo, ec. vi sareste da voi medesimo rovinato sino alle barbe; perchè nelle parole della scritta si comprendono tutte le figure sino a' vasi concavi e galleggianti; nè importa che sien ripieni d' aria, avvenga che ella non viene eccettuata nella scritta, ec. Queste Sig. Colombo, son le cose che spiantano il Sig. Galileo? a me par che voi ne restiate desolato sino a' fondamenti; e la ragione è assai manifesta. Imperocchè, se nè voi nè altri può ritrovare modo di far restare in fondo, mercè della figura, falde piane di materie men gravi dell'acqua, che faranno le medesime fatte concave e ripiene d' aria? io per me credo che elleno tanto manco vi resteranno; anzi tanto siete voi lontano dal vero e da cosa che non disfavorisca diametralmente la causa vostra, che non solamente i vasi di materia men grave dell' acqua, qual si richiede per l' esperienza di cui si parla, ma fatti di materie gravissime, come di rame, d' argento e d' oro stesso, non si fermeranno in fondo se saranno ripieni d' aria. Or vedete quanto il vostro filosofare è fluttuante, e le vostre fantasie indigeste e male innestate insieme. Nè mi diciate che quando parlate di questi vasi concavi e pieni d'aria, intendete del fargli galleggiare, e non del fargli fermare in fondo, perchè ciò sarebbe un grandissimo sproposito in questo luogo, dove si tratta solamente del concetto del restare al fondo, come dal corso delle vostre parole, non solo precedenti, ma susseguenti, si comprende; scrivendo voi nell' ultime che non avreste fatto capitale di quel concetto, perchè veramente il negozio si ristrinse alle figure che soprannuotano. Se dunque il negozio si ristrinse a queste figure galleggianti, e voi perciò non avreste fatto capitale

dell' altro concetto, è necessario che nell' altro concetto, cioè in quello di chi avete parlato sin qui, s' intendesse solamente delle figure che deono fermarsi nel fondo. Ma passo a notare altri assurdi che si contengono in queste vostre parole. Voi dite che nella scritta si contengono universalmente tutte le figure sino a' vasi concavi. Questo vi si concede senza contrasto veruno: però pigliate a piacer vostro un pezzo di rame massiccio, e formatene poi un catino o altro vaso concavo, e fateci vedere che il detto rame in virtù della figura datagli galleggi, che senz' altro avrete vinto; ma avvertite che voi siete in obbligo di metter nell' acqua il rame accompagnato dalla sola vostra figura, e non accompagnato con qualche altro corpo leggerissimo che lo sostenga; perchè questo non sarebbe galleggiare mediante la figura. E quando voi dite che non importa che vi sia l' aria, perchè nella scritta non viene eccettuata, adducete una ragione molto frivola, perchè con altrettanta ragione potreste accompagnare a una piastra di piombo molte galle o sugheri, e anco sostenerla con quattro spaghi legati al palco, perchè nè le galle, nè il sughero, nè gli spaghi sono eccettuati nella scritta. Ma voi, Sig. Colombo, credete che sia conforme alla buona dottrina e alla mente d'Aristotile, che l' aria non debba esser esclusa dai corpi gravi che hanno a galleggiar mediante la figura; e non v' accorgete quanto grande sciocchezza voi gli fareste scrivere? Eccovi le sue parole: Dubitasi onde avvenga che le falde di ferro galleggiano, e altre figure, come rotonde o lunghe, benchè minori assai, vanno in fondo; dove se a me sarà lecito per vostra concessione accompagnar con la figura l'aria ancora, io vi farò veder palle di ferro non solamente piccole, ma grandissime, e figure lunghe grandi come travi, galleggiare, e molto meglio che le falde piane, anzi le falde piane esser manco atte a sostenersi d' infinite altre figure. Or vedete se si dee escluder l' aria o no. Ma più: chi v' ha detto che dalle parole della scritta non viene esclusa l' aria? Le parole del Sig. Galileo prodotte da voi dicono: Che un solido corporeo, che ridotto in figura sferica va in fondo, v' andrà ancora ridotto in qualunque altra figura. Ora se quando voi fate la palla togliete

un solido corporeo, quando poi fate l' altra figura non dovete tor due corpi, ma il medesimo uno; sì che la condizione dell' esser uno esclude tutti gli altri corpi che voi voleste accoppiargli, e in conseguenza l' aria ancora. Il dir poi che l'aria vi stia mediante la figura, è gran semplicità, perchè se all' introduzione di tal figura seguisse necessariamente l' accompagnatura dell' aria, sarebbe impossibile rimuover l' aria senza mutar la figura: ora io mi obbligo a mantenere qualunque figura più vi piacerà rimovendone l' aria. Ma quel che vi dà l' ultimo spaccio è, che come voi non fate conto dell' esservi l' aria, tutta la considerazione delle figure, e per conseguenza tutta la vostra principal quistione, resta vanissima, avvegnachè tutte le figure con l' accompagnatura dell' aria si faranno galleggiar nell' istesso modo; adunque bisogna riformare il problema e dire: Onde avviene che i corpi più gravi dell' acqua sotto qualunque figura vanno in fondo, ma se si accompagneranno con conveniente quantità d' aria galleggiano? e così avremo un quesito d' assai facil soluzione e molto fanciullesco.

(Pag. 124) *Nè dovete argomentar contro di me*

V' ingannate a creder che il Sig. Galileo argomenti nulla contro di voi, ma ha scritto un trattato provando contro all' opinione d' alcuni, che la figura non è cagione del galleggiare, ec. E perchè questa contesa ebbe origine sopra le falde di ghiaccio, le quali volevano questi tali che galleggiassero, non per esser men gravi dell' acqua, ma per la figura; i medesimi son in obbligo di provare che elle galleggiano per la figura, e oltre a questo non possono pretendere che le falde da porsi nell' acqua sieno asciutte, poichè le prime, proposte da loro per falde galleggianti in virtù della figura, erano bagnate; e se voi non eravate di quelli della disputa del ghiaccio, dovevate di qui accertarvi che nè questo nè altro argomento del trattato era prodotto per voi; nè dovreste attribuire al Sig. Galileo gl' inconvenienti che sono vostri; perchè egli molto ragionevolmente può pretendere da' suoi avversari la risposta all' instanza delle falde di ghiaccio, poichè queste furono le prime considerate e l' origine di tutta la disputa:

ma voi non già potete con ragione biasimarlo ch' ei si vaglia di questa instanza contro di voi, perchè e' non se ne vale, nè ha mai preteso di trattar con voi. Che poi vogliate esentarvi dal trattar delle falde di ghiaccio, come da cosa non attenente a voi, e come che il pigliare le liti d' altri vi dispiaccia, e non più tosto perchè non possiate liberarvi dalla forza dell' argomento, non so chi sia per credervelo; poichè sfuggito questo incontro vi mettete a disputare lungamente altri particolari del ghiaccio molto manco attenenti alla principal disputa, nè vi dà più fastidio l' intraprender le brighe altrui, nè v' importa più che tra il Sig. Galileo e voi non sia caduta mai contesa, se il ghiaccio si faccia per condensazione o per rarefazione.

(Pag. 124) *Presupponete di più nel quarto luogo*

Il Sig. Galileo non ha mai presupposto questo che voi dite, cioè che la materia da farsi l' esperienza debba essere a sua elezione; ha ben dichiarato quali gli parrebbono le accomodate per venire in cognizione di quanto operi la figura, ma non però ha mai ricusata materia alcuna; anzi egli ha più volte detto, e in particolare anco raccolto dalle sue dimostrazioni alla fac. 70, potersi d' ogni materia più grave dell'acqua, insin dell' oro stesso, fare ogni sorte di figure, le quali tutte galleggino in virtù dell' aria contenuta dentro agli arginetti nel modo stesso che le falde piane; però con ogni pienezza di libertà è conceduto che il Sig Colombo, nel dimostrare ciò che la figura operi in far galleggiare, elegga materia grave quanto li pare, e la riduca in che figura più li piace, nè si ricusa l' ebano o altro corpo che sia più grave dell' acqua; e quando farà che una palla di tal materia vadia in fondo, e che la tavoletta in virtù della figura, e non dell' aria o d'altro corpo leggiero accompagnato con lei, resti a galla, io l' assicuro che il Sig. Galileo gli darà vinta la quistione, che e' non ha mai avuta con esso lui. In effetto, Signor Colombo, voi non potete negare di scrivere solamente a quelli che non hanno veduto nè possono intendere il libro del Sig Galileo, ed è forza che questa istessa cagione, che ha indotto voi al contraddire, v'abbia mantenuta la speranza di

un vano applauso popolare, perchè altramente è impossibile che voi attribuiste al Sig. Galileo tante falsità, ed affermaste e negaste con tanta risoluzione tante cose, che non possono cattivare se non quella sorta d'uomini. Voi qui in pochi versi dite prima che il Sig. Galileo suppone che l'elezione della materia sia sua: questo è falsissimo, come già ho detto. Passate poi a nominar vostre convenzioni, e dire che *verba ligant homines*, e che tale elezione dee dipendere da voi; quasi che il Sig. Galileo l'abbia negata a nessuno: ma poi accanto accanto dite, ch'egli la concede e che e' la ratifica a fac. 12, dicendo che tutti i corpi più gravi dell'acqua, di qualunque figura si fussero, indifferentemente andavano al fondo: ma se egli vi concede e ratifica una cosa, come potete voi dire che e' ve la neghi? la concessione è manifesta in molti luoghi del trattato del Sig. Galileo, ma la negativa non vi si legge in luogo veruno, nè credo abbia altra esistenza che nella vostra immaginazione. Soggiugnete d'aver eletta materia conveniente, e questo non è chi ve lo neghi. Seguite e scrivete così: *Tanto più che se per voi sotto qualunque figura va in fondo, fu accettata la mia materia per convenevole anche da voi perchè l'avreste vinta.* A queste parole lascierò che la Sfinge vi risponda, perchè non credo che altri che ella ne possa cavar senso. Finalmente per venire alla conclusione dite, che galleggiando le figure larghe fatte di materia più grave dell'acqua, e le rotonde e strette della medesima materia e peso andando al fondo (al che soggiugnete non avrebbe creduto il Sig. Galileo), concludete che egli si contenti con sua pace di darvi la lite vinta. Al che io primieramente vi dico non potere a bastanza maravigliarmi con qual ardire voi diciate che il Sig. Galileo non avrebbe creduto quel che dite; cioè che le falde dilatate di materia più grave dell'acqua galleggino, e le figure rotonde calino in fondo. Nè saprei altro che dirvi se non che voi leggessi il suo trattato, nel quale si può dire che non si contenga altro che l'investigazione della causa del galleggiar materie più gravi dell'acqua, se saranno ridotte in falde, e del loro andare in fondo se avranno altra figura più raccolta. E voi dite che tale effetto gli è incre-

dibile? Nel resto poi toccherà a voi, Sig. Colombo, con vostra pace a cominciar a provare che tali materie galleggino mediante la figura, se vorrete vincer la lite, perchè il far vedere l' effetto notissimo a ciascheduno non conclude niente per voi; perchè la disputa non è, se tali falde galleggino, ma se il lor galleggiare proceda dalla figura.

(Pag. 125) *nè percio si persuade ec.*

Gran durezza di destino è questa del Sig. Colombo, che egli così rare volte possa effettuar cosa ch'egli intraprenda a fare. Qui manifestamente si scorge in lui un affetto molto cortese d' esaltare il Sig. Galileo mediante i suoi tanti maravigliosi scoprimenti celesti; ma poi traportato da soverchia brama di conseguire l' intento suo, si scorda in certo modo di tutte l' altre cose scoperte da quello, e solamente nomina le macchie solari, con l' aggiunta dell' esser le medesime state osservate più d' un anno innanzi da un altro in Germania: la qual giunta se bene a chi conosce il Sig. Colombo non caderà mai in animo che la ponga ad altro fine che per confermare tanto maggiormente la verità dell' osservazione del Sig. Galileo, tuttavia i malevoli e invidi potrebbono interpretarla come detta più presto per avvisar chi non lo sapesse, che il ritrovamento sia stato del Todesco, cioè del finto Apelle, e usurpato come suo dal Sig. Galileo, e massime aggiungendovi il Sig. Colombo, che Apelle non le mette nel sole stesso, come crede il Sig. Galileo; la qual posizione essendo, per quanto io sento, reputata per molto assurda dal Sig. Colombo, potrebbe, come ho detto, chi che sia formarsi concetto che egli avesse voluto manifestare che quel che è di vero in questa osservazione sia del Todesco, e solo resti al Sig. Galileo ciò che v' è d' assurdo e di falso; tal che non avendo il signor Colombo maniere più avvedute di lodar gli amici e compatriotti suoi, potriano per avventura esser men da pregiarsi le sue lodi che i suoi biasimi. Ma qualunque si sia stata l'intenzione sua, credo che le lettere del Sig. Galileo circa a dette macchie solari, stampate ultimamente in Roma, avranno a bastanza rimossi tutti gli scrupoli da quelli che le avranno lette.

(ivi) *Ora acciocchè noi ec.*

Il Sig. Colombo, per volersi sbrigare dalle proposizioni geometriche e loro dimostrazioni totalmente inintelligibili da lui, scrive con manifesta falsità che la maggior parte del discorso non fa a proposito della disputa. Ma perchè egli medesimo, soggiugnendo che le dimostrazioni del Sig. Galileo sono le medesime con quelle di Archimede (essendo differentissime), dà segno manifestissimo di non aver nè inteso il signor Galileo, nè letto Archimede, si viene ancora a mostrare inabile a giudicarle se sieno a proposito o fuori di proposito.

(ivi) *Imperocchè tra noi solamente ec.*

Non è vero che tra il Sig. Galileo ed alcun altro sia in controversia (come qui dice il Sig. Colombo) se le figure aiutino la gravità o leggerezza de' solidi nel galleggiare e nel calare al fondo; anzi ch' elle induchino tardità o velocità nel discendere, secondo che elle saranno larghe o raccolte, l' ha egli molte volte affermato concordemente con tutti i suoi contraddittori.

(Pag. 126) *Tre sorte di materia si può ec.*

Di queste tre sorte di materia, che il Sig. Colombo dice potersi nel caso della disputa ritrovare, cioè più leggiera in ispecie dell'acqua, egualmente grave, e più grave, giudica che solo la più grave sia atta all' inquisizione di quanto si cerca. Al che prima dico, che sendo in quistione se la figura dilatata possa, per la resistenza dell'acqua, non meno impedire la scesa alle cose più gravi dell' acqua che la salita alle più leggiere, in questo secondo caso la materia più leggiera dell' acqua è sola accomodata all' esperienza, e la più grave è inetta, come a ciascuno è manifesto. Dico secondariamente, la materia egualmente grave con l' acqua essere opportunissima per l' una e per l' altra esperienza, il che ha con tanta chiarezza esplicato il Sig. Galileo, che non poco mi maraviglio che il Sig. Colombo non l'abbia appreso. Replico dunque, tal materia essere attissima ad amendue l' esperienze, perchè librata una spaziosa falda di qualche materia, sì che stesse immobile a mezz' acqua, come quella che gli fusse eguale in

gravità, con grand' esattezza si verrà in cognizione dell' operazione della figura circa il vietare la scesa o la salita; perchè tanta sarà la sua virtù proibente la scesa mediante la sua larghezza e la resistenza dell' acqua, quanta sarà la gravità di nuovo peso che se gli possa aggiugnere senza ch'ella discenda; e tanta all' incontro s' intenderà esser la virtù proibente la salita, quanta sarà la resistenza che se gli vedrà fare all' impulso di materie leggerissime che se gli aggiugnessero; sì che resistendo ella al peso, v. g. di un' oncia di piombo, ed al sollevamento di tanto sughero quant' è una noce, tutto questo sarà effetto della virtù della figura nel proibire il moto: la qual virtù allora si conoscerà esser nulla, quand' ella non potrà sostenere peso alcuno benchè minimo, o resistere a niuna minima virtù sollevante Quanto poi alla materia che sia più grave in ispecie dell' acqua, s' ammette ch' ella sarebbe attissima a concludere maggior forza nella figura per trattenere a galla, ogni volta che questa tal materia ridotta in qualche figura, dalla figura restasse trattenuta; perchè allora sarebbe manifesto che la medesima figura avrebbe molto più forza a sostenere materia men superiore all' acqua in gravità. Ma altrettanto mi dee esser conceduto dal Sig. Colombo, che quando si mostrasse (come ha fatto ingegnosissimamente il Sig. Galileo) che la figura ancorchè larghissima non è potente a trattenere a galla un corpo, che discenda sotto altra figura raccolta, solo colla debolissima forza d' un picciol grano di piombo, molto meno quella figura stessa sarà potente a sostenere una materia che avesse maggior eccesso di gravità.

(Pag. 126) *Questa materia più leggiera ec.*

Mentre si vede che la figura, ancorchè lunghissima, congiunta con materia più leggiera dell' acqua, non può mai impedire il sormontare a galla, posto che tal figura fosse nel fondo, prima si conclude che l' acqua non ha resistenza alcuna alla semplice divisione, dipoi si rende manifesto che se la figura non può impedire una debolissima forza colla quale un leggiero ascendesse, molto meno potrà impedire una maggior forza colla quale un grave discendesse: e da questo ne segue che la materia più leggiera dell' acqua è conveniente

per ritrovar la verità che si ricerca nella presente disputa. E così guadagnate queste conclusioni, quando mi saranno dal Sig. Colombo proposte le tavolette più gravi dell' acqua galleggianti in quella, concluderò necessariamente che cotale effetto non può nascere dall'ampiezza della figura, impotente a dividere il mezzo, e renderò grazie al Sig. Galileo, che ha avvertita la vera cagione, cioè la leggerezza dell'aria, congiunta colla tavoletta sotto il livello dell' acqua, cosa non mai notata da nessun altro, e ora da lui mostrata non meno al senso coll' esperienze, che all' intelletto con salde e sottili dimostrazioni.

(ivi) *Anzi voi, Sig. Galileo, affermate ec.*

Non è vero che il Sig. Galileo dica l' istesso, nè che quivi si tratti (come dite voi) dell' operazioni delle figure contro allo stare a galla e lo stare a fondo, parlandosi solamente di quel che operi la figura circa il tardo o veloce, dove è necessaria la gravità e la leggerezza, acciò segua il moto: ma qui si parla del cagionare la quiete, dove il Sig. Galileo ha sempre detto che la figura non opera niente, sieno pur le materie più o meno o egualmente gravi come l' acqua; e così non si contraddice: ma bene il Sig. Colombo, o non intendendo o mostrando coll' artificio sesto di non intendere le proposizioni del Sig. Galileo, s' allarga il campo per moltiplicare le cose fuori di proposito.

(Pag. 127) *Nè vorrei che argomentaste ec.*

Seguita il Sig. Colombo di accumulare errori sopra errori ed accusare il Sig. Galileo d' argomentatore sofistico per volere egli riconoscere gli effetti della figura in materie, che non abbiano nè gravità nè leggerezza nell' acqua; la quale accusa è falsa, perchè, come s' è detto di sopra, egli elegge, o per dir meglio dice che sarebbe bene eleggere una materia simile all' acqua in gravità; ma la sua proposta non finisce qui, dove la termina il Sig. Colombo per non l' avere intesa o per non si spogliare del poter contraddire: anzi il Sig. Galileo nel servirsi poi di tal materia vuole che per vedere quel che operi la larghezza della figura nel discendere, ella si ingravisca con l' aggiugnergli del piombo; perchè tanta sarà

nella figura la facoltà proibente la scesa, quanta sarà la gravità a chi ella resisterà, ed operando per l'opposito coll'aggiugnergli leggerezza, si conseguirà l'altra parte, cioè si vedrà quanto operi la figura dilatata nel proibir la salita.

Seguita poi con maggiore audacia, e per dar credito alle sue falsità aggiugne parole pungenti, e scrive parlando al Sig. Galileo:

(Pag. 117) *Ma, che è peggio, voi medesimo ec.*

Ma con qual fronte per vita vostra dite voi, Sig. Colombo, che il Sig. Galileo non sa questa cosa, la quale voi medesimo avete copiata dal luogo che avete citato? Ecco le parole formali del Sig. Galileo alla facc. 41: L'elezion, che io dissi di sopra essere ben farsi di materia simile in gravità all'acqua, fu non perch'ella fusse necessaria per superar la crassizie dell'acqua, ma la sua gravità, con la quale sola ella resiste alla sommersione de' corpi solidi. Se dunque il Sig. Galileo elegge materia simile all'acqua in gravità acciocchè si vegga come con ogni minima aggiunta di peso ella discende, ed all'incontro ascende per ogni minima detrazione, non so come voi possiate dire ch'egli non sappia questa cosa: venite dunque sempre dichiarando di scrivere a ogni altro che a quelli che possono intendere il trattato del Signor Galileo.

(ivi) *Chi dirà, Sig. Galileo, ec.*

All'interrogazioni che voi fate al Sig. Galileo rispondo io che questo argomento, il quale voi ragionevolmente proponete con ammirazione, non sarebbe fatto, per mio credere, se non da chi fosse molto semplice, e però mi dispiace che voi lo proponghiate come usato dal Sig. Galileo, non avendo egli dette mai tali esorbitanze. Questo che proponete è capace di due sensi; uno è ottimo, ma in questo non può esser preso da voi, perchè non lo attribuireste al Sig. Galileo con detestazione; l'altro è pessimo, e in questo è forza che voi lo prendiate. Pessimamente discorrerebbe colui che cercando di vedere le diversità degli effetti di varie figure, eleggesse per soggetto di quelle una materia, sotto la quale esse figure non potessero mostrare diversità veruna, e reputasse tal materia

per convenevole a tal bisogno, e non alcun' altra. E questo vorreste persuadere al lettore che fusse il concetto del Sig. Galileo, e forse vi poteva succedere con alcuno di quelli che non fussero per leggere altro che il vostro libro; ma chi leggerà quello del Sig. Galileo ancora chiaramente vedrà ch' egli ottimamente argomenta in quest'altro modo: Per vedere la diversità d' effetti di varie figure è bene eleggere per soggetto una materia, la quale non possa mostrare tali diversità per altra cagione che per le figure; e questo acciocchè noi restiamo sicuri che ogni diversità, che si scorga, dipenda dalla figura e non da altra cagione. Intanto voi, Sig. Lodovico, andrete pensando se potreste trovar più onesta scusa del vostro fallo che il concedere di non aver inteso il Sig. Galileo, perchè io quanto a me non saprei con termine più modesto scusarvi. Seguitate poi e dite: *Due errori sono in questo argomento, ec.* Io potrei lasciare di considerare altro circa questo argomento, poichè il Sig. Galileo non argomenta nel senso vostro: tuttavia mi par di notare non so che di difetto più presto nelle vostre censure che in quell' argomento; nel quale quanto alla prima vostra obbiezione credo che erriate in tre modi: perchè, prima, è falso che da una materia particolare concluda di tutte l' altre il medesimo; anzi non conclude di tutte l' altre, ma di quella medesima sola; dell' altre poi non conclude questo medesimo, ma l' esclude: e questo finalmente non fa ella di tutte, ma d' alcune. L' antecedente del vostro entimema è: Perchè sotto questa materia le figure non mostrano diversità; la conseguenza è: adunque la materia convenevole è questa (ecco che si conclude della sola materia medesima); il resto dell' illazione è: e non qualche altra materia; ecco che l' altre materie si escludono con la negativa, e non si conclude di loro il medesimo, come vi pareva; nè questo si dice di tutte, ma di alcune, dicendo voi: e non qualche altra. L'altra fallacia, che voi gli attribuite, d'argomentare per negazione, non cade in modo alcuno in questo argomento, e l' esempio stesso che in dichiararvi producete dimostra il vostro inganno; l'esempio è questo: Il dire quest' effetto non si verifica qui, adunque non si verifica altrove;

è ridicoloso. Prendete ora l'antecedente del vostro argomento che è: *Perchè sotto questa materia le figure non mostrano diversità d'effetto*. Il subietto di questa proposizione non è egli: Le figure sotto questa materia? certo sì. Qual cosa si predica di questo subietto? bisogna dire che si predica certo accidente, che è: Non mostrare diversità d'effetto: ora, Sig. Colombo, io vi dico che di questi termini si forma nel vostro argomento una proposizione affermativa e non una negativa; perchè delle figure, che è il subietto, s'afferma e non si nega l'accidente, che è il non mostrare diversità; e si forma una proposizione al contrario di quella del vostro esempio, nel quale si dice: quest' effetto non si verifica; ma ora si dice: quest' effetto (cioè il non mostrare diversità) si verica qui (cioè nelle figure di questa materia). Onde supposto che la materia convenevole sia quella sotto la quale le figure non mostrano diversità, chi argomentando dirà: perchè il non mostrare diversità compete alle figure sotto questa materia, adunque la materia convenevole è questa, concluderà benissimo, e argomenterà per affermazione e non per negazione, nè dirà cosa che sia punto ridicolosa. E in tanto considerate quanto meno indecentemente io potrei esclamare contro di voi, che voi contro il Sig. Galileo, e dirvi con ragione quello che senza causa dite a lui: È possibile, Dio immortale, che nè voi nè i vostri consultori logici non conosciate una proposizione negativa da un'affermativa, e tant' altre fallacie? chi volete che non conosca che voi il fate apposta? E quando pochi versi più a basso voi gli dite: *Supposto questa verità, vano ed a sproposito è fatto intorno a ciò tutto il discorso vostro, per difetto di buona logica*; vi doverà dispiacere d'avere usati simili termini, e massime non commettendo il Sig. Galileo errore alcuno nè in quello, nè in altro luogo.

Continua il Sig. Colombo ad aggravare il Sig. Galileo dei non suoi errori, e come quello che per la maggior parte del trattato non l'ha pur letto non che inteso, e oltre a questo si contenta di fare impressione solamente in quelli che similmente non lo son per intendere, si fa lecito di far dire al Sig. Galileo cose lontanissime dalla sua scrittura, e di citare

suoi luoghi, ne' quali non si trova pure una parola nel proposito pel quale e' gli produce, e per questo falsamente gl' impone che per aver veduto galleggiare piccoli aghi e piccole monete e globetti, ed ogni altra sorta di figura, mediante la lor minima gravità, se ben fatti di materia assai più grave dell' acqua, gl' impone, dico, ch'egli per questo abbia creduto senza pensar più là (uso i termini medesimi del Sig. Colombo) che l' istesso facciano tutti indifferentemente fatti di ogni materia e di qualsivoglia figura e grandezza, come egli ha affermato alle facc. 12, 43, 56, 62, 63, 66. Ora qui primieramente dico non esser vero che il Sig. Galileo dica di aver fatto esperienza in cose picciole di qualsivoglia figura, ec. ma ben dice che piccioli globetti di ferro e di piombo ancora galleggiano nell' istesso modo che gli aghi, sì come dalle cose da lui dimostrate (e non da esperienze) si può raccorre. Il che voglio solamente che sia detto per maggiormente assicurarci che il Sig. Colombo non ha, non che altro, lette le dimostrazioni del Sig. Galileo; il che ancora altrettanto e più manifesta col dire che di qui è nato tutto il male suo nel credere che l' istesso accaschi in tutte le figure d' ogni materia e grandezza, che è falso; anzi s'egli avesse lette le dette dimostrazioni, avrebbe veduto quanto scrupolosamente vada il Sig. Galileo ritrovando quanto al più possa essere la grandezza di varie figure di diverse materie più gravi dell'acqua, acciò possano galleggiare; e s' egli mai le leggerà, potrà accorgersi quanto fuori di dovere e' sia scorso a dire che il Sig. Galileo, *senza pensare più là*, abbia creduto che così facciano tutte le figure d' ogni sorta di materia e grandezza: il che non si troverà mai nel suo libro. E de' luoghi citati per questo dal Sig. Colombo, prima alla fac. 12 non c' è altro se non che i corpi più gravi dell' acqua di qualsivoglia figura vanno in fondo; il che, come si vede, non ha che fare nulla col dire o credere che i corpi di qualsivoglia figura e grandezza fatti di materia più grave dell'acqua possano galleggiare come gli aghi sottili o i piccioli globetti di piombo. Alla facc. 43, 56 e 62, non si trova pure una parola attenente a questo proposito. Alla facc. 63 non c' è parimente tal cosa,

e solo vi si legge come ogni sorta di figura e di qualsivoglia materia, benchè più grave dell' acqua (ma non v' è già scritto di qualsivoglia grandezza), può per benefizio dell' arginetto sostenersi, ec. E finalmente alla facc. 66 non si ritrova cosa tale, nè vi si legge altro se non che è possibile di qualsivoglia materia formare una piramide o cono, sopra qualsivoglia base, il quale posato su l' acqua non vi si sommergerà, ec. Ma che una tal figura si possa fare anche di qualsivoglia grandezza, non v' è. Forse il Sig. Colombo ha creduto che dicendosi di far tale piramide sopra qualsivoglia base, importi il medesimo che dire di farla di qualsivoglia grandezza; immaginandosi forse che le piramidi per essere piramidi debbano essere d' altezza rispondente con qualche determinata proporzione alle linee della base.

Questi e tanti altri errori commette il Sig. Colombo, e avvegnachè il non avere inteso niente del trattato del signor Galileo gli sia stato cagione del commettergli senza conoscergli, io, per l'affezione che gli porto, non saprei augurargli dal cielo grazia maggiore che la continuazione e perseveranza nel medesimo stato, sì che nè per questi miei scritti, nè per altra dichiarazione non gli venga arrecata l' intelligenza delle cose contenute nel detto trattato, acciò che e' non abbia a provare il cordoglio, che necessariamente sentirebbe nel riconoscere le tante sue fallacie e vanità scritte e pubblicate.

(Pag. 128) *Quanto alla sclamazione*

Io vorrei pur tentare tante volte che il Sig. Colombo intendesse la mente del Sig. Galileo, che almeno una sola mi succedesse il farlo. Il Sig. Galileo non vuole che nè il Sig. Lodovico, nè Aristotile metta le lamine sotto acqua per far che elle galleggino, ma solamente acciò venghino in cognizione che il galleggiare che elle fanno, quando galleggiano, non viene dalla figura, ma dall' aria congiuntagli sotto il livello dell' acqua, poichè quando tuffate non si fermano, ma vanno in fondo, non si muta la figura, ma solo si rimuove l' aria. E più dirò, che tutti i solidi che galleggiano, i medesimi ancora tuffati tornano a galla, e non se ne troverà mai uno che faccia altrimenti; e quando la falda che galleggia si con-

servasse la medesima, cioè se si tuffasse in fondo dell' acqua con quella quantità d' aria racchiusa dentro gli arginetti, tornerebbe senza dubbio a galla; ma perchè quel che galleggia è un corpo, e quel che si tuffa è un altro, non è maraviglia se producono diversi effetti; e che quel corpo che galleggia sia diverso da quello che si tuffa è manifesto; perchè quel che galleggerà è una falda, v. g., d'ebano congiunta con una falda d' aria, e quel che si tuffa è la semplice falda d'ebano; ma la disputa è di quel che faccia la figura nel medesimo corpo. Finalmente soggiungo che chi considerasse la mole dell'aria, che insieme con la falda si ritrova tra gli arginetti sotto il livello dell' acqua, e quella medesima quantità d'aria congiugnesse con una palla della medesima materia e quantità che la falda, ella nè più nè meno galleggerebbe e tornerebbe a galla; tal che l' effetto del galleggiare in questi casi si vede che nasce dall' aria, e non dalla figura.

(ivi) *se le figure diverse nel corpo solido, ec.*

L' esperienza del galleggiare delle figure si dee fare (dice il Sig. Colombo) nel modo che riesce, e perchè riesce con quell' aria congiunta, vuole che si faccia con quella; e poi ne inferisce, il galleggiare dipender dalla figura. E chi non vede che questa non è esperienza del galleggiare per cagione della larghezza della figura, ma per la leggerezza dell' aria? Piglio l' esempio del coltello, proposto dal Sig. Colombo. Se io dicessi: la costola del coltello non taglia, e uno contraddicendomi tagliasse col filo, e dicesse: ecco che tu hai il torto perchè la costola taglia, e così va fatta l' esperienza perchè così riesce; io potrei legittimamente rispondere e dire, che questo non è un fare esperienza del tagliare della costola, come afferma contraddicendomi, ma del tagliar del filo, che è notissimo; e così nel proposito nostro, quando si mette dal Sig. Lodovico la tavoletta asciutta su l'acqua, e con essa si demerge ancora l' aria, con dire: ecco che la figura fa galleggiare, e in questo modo va fatta l' esperienza perchè così riesce; io rispondo, signor no, questo non è un far l' esperienza del galleggiare i corpi gravi più dell' acqua in virtù della figura, come si dubita, ma del galleggiare d' un corpo

leggiero, cioè del composto d'ebano e d'aria posto sotto il livello dell'acqua, del che non s'è mai avuto difficultà alcuna.

(Pag. 129) *Forse perchè non si è dichiarato?*

Anzi si è dichiaratissimo, quando s'è detto il medesimo più grave dell'acqua ridotto in figura larga; e se si dee pigliare il medesimo e più grave dell'acqua, non si prenda un altro e più leggiero; e sì come una palla d'ebano discende essendo senza accompagnatura dell'aria, così la tavoletta senza l'accompagnatura dell'aria si dee far vedere galleggiare, volendo persuadere che tale effetto proceda dalla figura e non dall'aria; e il Sig. Colombo dee avere inteso il tutto, ma finge di no, servendosi del sesto artificio; sì come arrecando risposte fuori di proposito pel Sig. Galileo si vale del terzo.

(ivi) *Due sono gli effetti*

Stimando il Sig. Colombo che forse le parole degli uomini abbiano forza di formare decreti nella natura, si mette a statuire che gli effetti delle figure sieno due: l'uno il dividere o non dividere l'acqua, sì che alcune figure la dividano e altre no; l'altro è di calare più o meno veloce dopo che la divisione è fatta. Questo secondo è ammesso dal signor Galileo e da ogni uno; ma il primo si nega, non si trovando figura alcuna che non divida l'acqua; anzi (per dar tanto maggior vantaggio al Sig. Colombo) non si trovando che una la divida più o meno dell'altra, ma tutte egualmente, pur che sien congiunte con materia della medesima gravità, come benissimo ha notato il Sig. Galileo, e insegnatone diverse esperienze; e che le falde di piombo o d'oro galleggino perchè non possono dividere l'acqua è falsissimo, perchè l'oro quando si ferma è penetrato nell'acqua, ed abbassatosi sotto il suo livello 18 o 20 volte più della grossezza della falda. Il dire poi che questa divisione non basta è una fuga vanissima, perchè determini pure il Sig. Colombo a suo beneplacito quanto bisogni penetrar nell'acqua per poterla chiamar divisa ben bene a suo gusto, che io gli voglio concedere poi un palmo di più di vantaggio; anzi se egli determinerà la divisione perfetta ricercare, v. g., un braccio di penetrazione, io mi obbligo a dargliene quattro, anzi gli farò ad ogni

suo piacere vedere una picca intera, sommersa colla punta all'ingiù sotto il livello dell'acqua, fermarsi non altrimenti che la tavoletta d'ebano, per l'aiuto dell'aria contenuta dentro all'arginetto che gli resterà sopra, e profondarsi poi subito che la detta aria sia rimossa. Or vegga quanto sia vero che tal galleggiare dipenda dal non potere divider bene la resistenza dell'acqua. Ma più dico, che se noi prenderemo la falda d'oro, e faremo in modo che con lei non si profondi aria, nè altro corpo leggiero (il che si schiverà col bagnare solamente la superficie sua), e ponendola nell'acqua la lascieremo, subito ch'ella sarà tuffata sino al livello giusto dell'acqua, ella velocemente calerà in fondo, ancorchè non abbia intaccata maggior profondità che quanto è la sua sola grossezza; ma all'incontro quando con lei discende l'aria, ella penetra la profondità dell'acqua venti volte tanto, e poi si ferma. Or chi dirà che tale accidente dipenda dall'impotenza della figura al dividere, e non dall'aria aderente? E finalmente qual semplicità è quella del Sig. Colombo nel dire che la figura quando è sotto acqua non può mostrar l'effetto del dividere, ec. Adunque vorrà dire che divisa che è la parte superficiale, nel resto poi sino al fondo non si fa più divisione? Adunque un corpo, che dal fondo dell'acqua ascende in alto, vien senza dividerla perchè è nella profondità dell'acqua? Queste in vero son troppo gravi esorbitanze.

(Pag. 129) *Pigliamo la cera da voi proposta*

Qui il Sig. Colombo non fa altro, servendosi del secondo artificio, che replicare per appunto quello che ha detto il Sig. Galileo, con speranza di poterlo mascherare in modo che rassembri qualche cosa contraria alla sua dottrina, almeno a quelli che fossero per leggere queste scritture con poca attenzione o con poca intelligenza; sopra le quali persone si scorge apertamente da mille rincontri ch'ei fonda la somma delle sue speranze; e io per render cauto chi ne avesse bisogno, andrò avvertendo questi artificj, ma non già per tutto, perchè sarebbe tediosa impresa. Egli dunque dopo aver preparato il lettore con promettergli di voler mostrare come nè anco la materia stessa proposta dal Sig. Galileo conchiude cosa al-

cuna di buono per lui, prima con grand' acutezza dice che tal materia fatta di cera e piombo, per non essere corpo semplice e fatto dalla natura, essendo di piombo e cera insieme per arte, non si dee accettare in modo alcuno. Al che io non voglio dir altro se non che per dichiararsi in quattro parole lontanissimo dall' intendimento di queste materie, non poteva il Sig. Colombo addurre cosa più accomodata di questa. Se egli avesse rifiutate anco le figure fatte artificiosamente col torno e con la palla, come non naturali, mi pare che avrebbe dato l' ultimo compimento a questa sua provvida cautela, e mostrato quanto sia difficile il poterlo ingannare con artificj o cavilli. Seguita poi scrivendo cose tutte ammesse dal Signor Galileo, e nulla concludenti per sè. Imperciocchè, che la cera ridotta all' equilibrio coll'acqua non cali a basso, è stato detto e dimostrato nel discorso, non della detta materia solamente, ma di tutti i corpi che sono equilibrati con i mezzi: così ancora, che posata la cera e altri corpi gravi ridotti in falde asciutte sull' acqua non calino a basso, ancorchè vi si aggiunga qualche peso, è stato dimostrato nel medesimo discorso, e la cagione assegnata quivi e non intesa o dissimulata dal Sig. Colombo è la leggerezza dell' aria congiuntali sotto il livello dell'acqua, e non la figura: e queste sono quelle proposizioni e dimostrazioni, le quali, soddisfacendo maravigliosamente al quesito, sono chiamate dal Sig. Colombo bagattellerie e cose fuori di proposito, mentre sono proposte dal Sig. Galileo; ma ognuno che intenda vedrà che qui dal Signor Colombo sono replicate senza concludere cosa alcuna. E qui mi piace di notare, come avendo il Sig. Galileo non solamente dimostrato in universale, come e perchè le falde non meno gravi dell' acqua galleggiano, ma tutti gli accidenti particolari del quanto elle possino essere grosse secondo la diversità delle materie, e del quanto esse possono sostenere appunto; il Sig. Colombo in questo luogo, forse per non mostrarsi da manco del Sig. Galileo nel determinare precisamente tutti i particolari, che è il vero intendere le cose, si assicura a dire che una falda di cera ridotta all' equilibrio dell' acqua sosterrà senza calare al fondo non solamente un grano di

piombo, ma non calerà anco aggiugnendovi tanto quanto pesa la stessa cera. La qual proposizione generale non è vera; perchè dell'istessa cera si faranno falde che non sosterranno nè anco la decima parte del peso loro, aggiuntogli in tanti grani di piombo, altre ne sosterranno la metà, altre il doppio, altre dieci, e cento, e mille volte più del lor proprio peso, e tutto questo accaderà secondo le diverse grossezze che si daranno alle falde: il che non giugnerebbe nuovo al Sig. Colombo s'egli avesse intese le dimostrazioni del Sig. Galileo, le quali vengono ad essere comprese in quella maggior parte dell'opera del Sig. Galileo, che il Sig. Colombo dice potersi tralasciare come non appartenente alla disputa: ma s'egli fusse voluto stare su la vera cagione di tal tralasciamento, poteva lasciare stare tutta l'opera.

(Pag. 130) *Io dirò che sete più valente d'Archimede, ec.*

Se il Sig. Colombo avesse dato qualche segno d'intendere Archimede e il trattato del Sig. Galileo, si potrebbe far capitale e stima del suo giudizio; ma stando il fatto altramente, basterà gradire il buono affetto.

(ivi) *E così ancora se fate che la palla col medesimo peso, che darò all'assicella, nuoti.*

Il Sig. Galileo farà egualmente nuotare ed andare al fondo la palla e l'assicella, adoperando l'istesso intorno ad ambedue le figure, che sarà congiugnere tant'aria e piombo all'una, quanto all'altra.

(ivi) *Ma voi, Sig. Galileo, ec.*

Quello che desidera e domanda il Sig. Galileo, non è che si bagni o non si bagni, ma che la materia sia la medesima e solo si muti la figura; e perchè ciò non veniva osservato, ha reclamato e detto che si rimuova l'aggiunta di quel corpo leggiero, che fa l'altro solido men grave dell'acqua; e perchè nell'esperienze prodotte questo corpo era l'aria, ha detto che questa si rimuova; ed essendo un modo assai pronto per rimuoverla nel caso proposto il bagnar la falda, disse che si bagnasse in modo, che quel che si poneva nell'acqua fusse il solo ebano o piombo, non escludendo qualche altra materia, che ad altri piacesse d'usare: onde purchè si levi l'aria e

si mantenga l'identità della materia (che così s'è parlato sempre), si lascierà tenere a ciascheduno quel modo che più gli piacerà.

(Pag. 130) *E dico maggior cosa, ec.*

Questo suono di questa cosa maggiore dell'altra detta di sopra, mi mosse desiderio di considerarla con attenzione, e il considerarla mi mostrò che ella è la medesima dell'altra, e che in tutta questa parte non si dice cosa nessuna che non solamente non sia contro il Sig. Galileo, ma che non sia da lui stata scritta. La prima cosa detta dal Sig. Colombo fu che una falda della materia proposta dal Sig. Galileo non si profonderebbe, benchè se gli aggiugnessero molti grani di piombo; ma fattone una palla non potrebbe notando reggere il medesimo peso: e questa materia preparata dal Sig. Galileo dichiara il Sig. Colombo essere cera ridotta con piombo a essere poco men grave in ispecie dell'acqua. L'altra maggior cosa, che e' dice, è, che una falda larga e asciutta della medesima materia galleggia, e fattone una palla e bagnandola ancora, pure galleggia non se gli aggiugnendo altro peso; ma questa (come ho detto) è la medesima cosa che la prima, nè ha altra maggioranza che un errore di più; mentre vuole in questo secondo caso che la falda sia asciutta, dove l'essere asciutta è superfluo, perchè non dovendo ella fare altro che nuotare, non importa l'essere bagnata, poichè si suppone che ella sia in ispecie meno grave dell'acqua: e da queste cose, le quali sono vere e dette dal Sig. Galileo, ne cava il Signor Colombo fuori di tutti i propositi una conseguenza, che il bagnare o non bagnare non operi anco nella materia particolare del Sig. Galileo. Ma quando ha mai detto il Sig. Galileo che le materie men gravi dell'acqua per bagnarle o non bagnarle vadino in fondo? Se voi aveste, Sig. Colombo, lette le sue dimostrazioni e quelle d'Archimede, avreste veduto dimostrato, esser impossibile che i solidi men gravi dell'acqua vadano mai in fondo, e che sempre di loro ne resta una parte sopra il livello dell'acqua. E questi domandate *i dolci inganni* del Sig. Galileo, per questo giubbilate che *l'ingannatore sia per rimanere a piè dell'ingannato?* Non vedete voi che

non c'è altro ingannatore, non altro ingannato che voi solo? Seguita il Sig. Colombo, e essendo egli quello ch' esclama per fortificare la sua ragione, dice al Sig. Galileo: *E che gridate voi mai altro contro di noi, se non questa mutazione di leggerezza e gravità in ispecie, mutata per cagione dell' aria?* e quel che segue. Dove scrivendo il Sig. Colombo quello che e' non intende, e però non s' intendendo quel ch' egli scrive, si confonde in maniera, servendosi del primo artificio, che mi astrigne quasi a tacere: e in questa parte io veramente mi confesso di gran lunga inferiore a lui, poichè egli sa egualmente contraddire alle cose intese e alle non intese. Pur dirò quello che mi par di cavare da questo luogo; che è, che sì come il Sig. Galileo non vuole che agli avversari sia lecito il mutare le falde di piombo o d'ebano di più grave in meno con l' accompagnatura dell' aria, così non debba esser lecito a lui l' ingravire con piombo le falde o palle di materia men grave dell' acqua per farle discendere in fondo; dal che egli poi ne cava che l' argomento medesimo del Sig. Galileo si ritorce contro di lui, e forma una conclusione contraria alla sua, dicendo: *Non ogni sorta di figura di qualsivoglia grandezza bagnata va in fondo e non bagnata resta a galla, essendo l'esperienza in contrario.* Ma ditemi, Sig. Lodovico, quale è questa esperienza in contrario alla conclusione posta dal Sig. Galileo? Bisogna che voi rispondiate esser questa che pur ora avete scritta; cioè che falde e palle di materia men grave dell' acqua stanno sempre a galla , sieno asciutte o bagnate. Questa esperienza è vera, Sig. Colombo, ma non fa a proposito per impugnare la conclusione del Sig. Galileo, nella quale non si nomina materia, ma solo si dice che ogni sorta di figura e di qualsivoglia grandezza (ma non già d' ogni materia, e massime di materia men grave dell'acqua) bagnata va in fondo, e non bagnata resta a galla. Bisogna, se voi volete distruggere questa conclusione, che voi ritroviate qualche figura e qualche grandezza, la quale applicata a qual materia si voglia, non osservi il tenore della conclusione del Signor Galileo: ma voi operando tutto a rovescio, e lasciando da banda le figure e la grandezza, proponete una materia,

della quale tutte le figure e di qualsivoglia grandezza galleggiano sempre bagnate e asciutte, e questo è la materia men grave dell'acqua, e parendovi in questo modo d'avere convinto il Sig. Galileo, l'aggravate con dirgli: *Veramente i vostri scritti sono pieni di fallacie, e perciò non posso credere che non le conosciate, ma sia da voi fatto ad arte.* La qual puntura potete vedere quanto e quanto più convenevolmente caschi sopra di voi. Seguita il Sig. Colombo, e con piacevolezza interroga il Sig. Galileo dicendo: *Che dite Sig. Galileo? le figure alterano i corpi solidi circa il discendere o non discendere, ascendere o non ascendere? Non fanno anche alterazione per entro lo stesso corpo dell'acqua, benchè bagnate, poichè operano effetto di più tardo e di più veloce, come voi concedete?* Io credo che il Sig. Galileo rispondendo alle vostre due interrogazioni, quanto alla prima direbbe quel che ha detto sempre; avvegnachè il vostro discorso sin qui non ha concluso niente in contrario, non contenendo altro se non che le figure di materia men grave dell'acqua galleggiano, sien bagnate o no; del quale effetto non s'ha mai avuto dubbio veruno, nè è stato in controversia: e al contenuto nell'altra interrogazione vi concederebbe prima il tutto, e poi con ragione si maraviglierebbe che voi voleste imprimer concetto nel lettore d'averlo condotto con vostri argomenti a concedervi quasi sforzatamente quello che ha scritto molte volte e molto chiaramente. Ma se voi stesso dite che egli lo concede, come potete nell'istesso tempo portargliela come cosa non saputa o non avvertita da lui? Direte poi *che egli si dà della scure su il piede.* Soggiugnete appresso: *Ma che direte se di qui a poco vi farò vedere che anche bagnate le figure staranno immobili nel fondo dell'acqua?* Dirà, che se tali figure saranno di materia più grave dell'acqua, la vostra esperienza non sarà del tutto nuova, essendosi veduto più volte de' sassi e de' ferri stare immoti nel fondo dell'acqua; ma se le figure saranno di materia men grave, e che a suo tempo succeda il farle vedere immobili nel fondo per cagione della figura, egli per non esser da voi vinto di cortesia, dirà che siete più valente d'Ar-

chimede e d'Aristotile insieme: e io intanto vi prego a non differire molto questa veduta, giacchè nel presente libro, o voi non vi siete ricordato di scriverla, o io mi sono scordato d'avercela letta; se già non pretendeste d'aver soddisfatto a questa obbligazione con quello che insegnate dicendo che, per veder questo effetto del rimanere nel fondo le falde men gravi dell'acqua come impotenti a fenderla, bisogna dare certe condizioni del pari e certi termini abili: tra le quali condizioni mi pare, s'io non m'inganno, che voi ricerchiate che le falde non sien bagnate (se ben ora fate offerta di farle vedere restar bagnate), acciò con la lor siccità possano contrastare con l'umidità dell'acqua sua contraria: vorreste anco che nel fondo l'assicella fra la terra, e se non fusse penetrata dall'acqua, come più grave per esser ritenuta (uso le frasi del Sig. Colombo). E finalmente vi conducete alla reale a lasciarvi intendere che quando l'acqua non fusse più grave di tali falde, non avrebbe facoltà di scacciarle a galla, e così resterebbono in fondo. Del ritrovar poi queste condizioncelle e termini abili, cioè di fare che le falde sieno nel fondo dell'acqua senza bagnarsi e senza che l'acqua penetri fra la falda e la terra, e che essendo loro men gravi dell'acqua, l'acqua non sia più grave di loro; del ritrovare, dico, questi requisiti, ne lasciate il carico al Sig. Galileo, o a chi avesse voglia di vedere l'effetto promesso da voi. Ora, Signor Colombo, se prima promettete con tanta franchezza di voler fare vedere in breve un effetto, del quale, quando si viene al fatto, concludete che non si può fare, come volete voi che si possa mai credere altro, se non che voi scrivete solamente a chi manca di memoria e di giudizio, e che dell'applauso di questi soli vi contentate?

Seguitiamo il Sig. Colombo sino a tutta la fac 133.

Il Sig. Galileo per provare come il galleggiare delle falde più gravi dell'acqua non dipende dalla figura, sottilmente argomenta, e dice: non è dubbio che la falda di piombo che galleggia mentre è asciutta, la medesima va ancora al fondo quando è sott'acqua, ma va tardamente, e di tal tardità n'è cagione la figura dilatata, la qual figura non po-

tendo produrre se non una tanta tardità, e non maggiore, è impossibile che ella possa produrre l'infinita tardità, cioè la quiete; e però è forza che altro impedimento che la larghezza della figura sia quello che ferma la medesima tavoletta sopra l'acqua, non potendo la medesima causa produrre effetti diversi nel medesimo soggetto; e questo nuovo impedimento, dichiara essere l'aria, che insieme colla detta falda discende e penetra sotto il livello dell'acqua. Questo il Signor Colombo dice che è un argomentar male e con fallacia: e noi andremo esaminando le ragioni che egli ne apporta. E prima e' dice, che la causa del mal argomentare del Sig. Galileo è il non voler, contro ogni ragione, che una stessa cagione possa produrre diverso effetto nel medesimo subbietto; il che dice esser falso, perchè, rispetto a diversi accidenti e mutazioni, si possono dalla medesima causa produr diversi effetti; la qual cosa egli afferma esser conceduta dal Sig. Galileo, mentre egli dice: Se qualche nuovo impedimento non se le arreca bastante a fare la quiete. Ma qui primieramente è qualche alterazione nel testo del Sig. Galileo, nel quale non sono le parole *bastante a far la quiete*: e in questo luogo citato dal Sig. Colombo non si parla dell'indur la quiete, ma dell'accrescere la tardità; dove il signor Galileo dice, che discendendo una tal falda naturalmente, v. g., con sei gradi di tardità, è impossibile che ella discenda con venti, se qualche nuovo impedimento non se le arreca. Quando poi e' parla dell'indur la quiete, dice, che molto meno potrà ella quietarsi per cagione della medesima figura, ma bisogna che qualunque volta ella si ferma, altro impedimento le sopravvenga che la larghezza della figura. Non cerchi pertanto il Signor Colombo di voler mettere il Sig. Galileo a parte de' suoi errori, leggendosi in cento luoghi del suo trattato, che la figura non ha che far nulla nel galleggiar di queste falde, e quando qui e' dice, che altro impedimento che la figura larga gli sopravvenga per fare la quiete, esclude totalmente la figura, e non ce la tiene a parte, come vorrebbe il Sig. Colombo che fusse creduto: però provi pur l'intento suo con altra autorità, che con quella

del Sig. Galileo, che è di parere tutto contrario; e sappia che il dire: altro adunque che la figura è quello che ferma la falda; è molto diverso dal dire: la figura dunque insieme con un'altra cosa è quella che ferma, ec. Perchè il primo detto esclude la figura da tale operazione, e il secondo l'include. Sentiamo pertanto quel che dice il Signor Colombo di suo proprio. Egli prima scrive (se bene contro alla dottrina peripatetica): *Che è cosa contra ogni ragione il non voler che una stessa cagione possa produrre diverso effetto nel subbietto medesimo.* Prova poi questo suo detto con dire: *Perchè rispetto a diversi accidenti e mutazioni, si posson dalla medesima causa produrre effetti diversi.* Ora lasciando stare che questo è un provare *idem per idem*, io dimando al Sig. Colombo, questi diversi accidenti e mutazioni a chi si deono applicare? bisogna rispondere alla cagione, o al subietto, o ad amendue. Ma se questi ricevono diversità d'accidenti e mutazioni, come restano i medesimi? non conoscete voi, Sig. Colombo, la contraddizione manifesta? e che l'esser mutato è incompatibile con lo stare il medesimo? e che il più spedito modo per far che una causa non sia più la medesima, è il mutarla? Io credo che in mente vostra voi abbiate veramente voluto dire, che la medesima cagione può produr effetti diversi ne' subbietti diversi, come il caldo che intenerisce la cera e indurisce le uova: ma tal regola non potrete voi applicare poi al vostro proposito. Ma posto per vero e per bene spiegato questo che dite, veggiamo quanto egli serva alla vostra causa. Voi, avendo prima supposto e conceduto che la figura dilatata ritardi la velocità del moto, dite che la medesima dilatazione, concorrendo con essa qualche altro accidente e impedimento, può anco indurre la quiete. Venendo poi a specificar questo nuovo accidente, e a mostrare come Aristotile lo conobbe e scrisse, dite: *L'impedimento adunque è quello che dice Aristotile, cioè le molte parti del corpo subbietto alla tavoletta così larga, con gli altri suoi accidenti, che alla sua inabilità del dividere e dissipare fanno tanta resistenza, che rimane in tutto immobile.* Qui primieramente non è vero che Aristotile, oltre alla resistenza

delle molte parti da dividersi, dica concorrervi altri accidenti; ma voi che v' andate spianando la strada per far comparire la siccità in campo, vorreste in qualche modo farla credere, e ammetter dal lettore come invenzione d'Aristotile, per acquistargli qualche poco di reputazione: ma Aristotile non averebbe così puerilmente filosofato, che egli si fusse indotto a dire: la cagione di questo effetto è tale, insieme con le altre cause che vi concorrono; lasciando poi di nominarle; perchè se il non escludere una cagione bastasse al ben filosofare intorno a un effetto naturale, la filosofia si imparerebbe tutta in quattro parole; e se di tanto voi vi contentaste, io potrei pienamente soddisfare ad ogni vostro quesito. Perchè se voi mi ricercherete qual sia la cagione della salsedine del mare, vi dirò essere le macchie della luna, insieme con gli altri accidenti, che fanno la salsedine; l' inondazione del Nilo vi dirò che depende dal moto di mercurio e dagli altri accidenti che concorrono al produr tale effetto, li quali accidenti nella vostra filosofia, benchè io non gli nomini, basta che non venghino esclusi. Ma noto secondariamente, che avendo voi prima conceduto che la dilatazione della figura induce tardità di moto, e volendo poi che la medesima sia causa ancora della quiete, mentre venga accompagnata da altro impedimento; nell' assegnar poi qual sia questo impedimento, proponete immediatamente una cosa, la quale non solamente interviene anco nel semplice ritardamento del moto, ma non si può in modo alcuno separar mai dalla figura dilatata; e questa è la moltitudine delle parti dell' acqua sottoposte alla tavoletta. Si che, secondo il vostro concetto, la sola figura dilatata produce la tardità del movimento; ma la medesima figura poi con la moltitudine delle parti dell' acqua da dividersi produce (conforme al vostro modo d' intendere Aristotile) la quiete. Ma come non vedete, Sig. Colombo, che la medesima moltitudine di parti è sottoposta alla medesima tavoletta tanto quando la si muove, quanto quando la si quieta? e come non intendete voi l' impossibilità del separare la larghezza della figura dal posarsi sopra molte parti? bisogna dunque che voi per necessità

concediate che Aristotile, non assegnando altra cagione della quiete delle falde che la larghezza della figura con la moltitudine delle parti sottopostegli, o abbia creduto che le dette non descendessero mai, poichè la figura dilatata non può mai non aver molte parti sottoposte, o che egli in questo luogo sia stato diminuito, non assegnando altro di nuovo per causa della quiete. E veramente non è dubbio che voi dentro all'animo vostro avete conosciuto il mancamento, poichè vi siete ingegnato d'emendarlo, ma non l'avete voluto confessare; ma perchè vano è ogni medicamento dove il male è incurabile, però il vostro tentativo è stato inefficace. Voi dunque, seguitando in questo luogo medesimo di voler supplire quel che manca alla figura e alla moltitudine delle parti da dividersi, sì che ne possa seguir la quiete nella superficie dell'acqua, la qual non si può dalle medesime cagioni produrre nelle parti più basse, siete andato considerando qual cosa ha la tavoletta collocata in superficie più di quello che ha quando è tuffata; e benchè la differenza di questi due casi sia chiarissimamente quella che ha osservata il Sig. Galileo, voi nondimeno per dir più presto qualsivoglia esorbitanza, che quello che da lui vien detto, avete molto acutamente osservato l'assicella galleggiante aver parte della sua superficie asciutta, e vi siete appreso a questa siccità, dicendo che questa, accompagnata con la larghezza della figura, produce il galleggiare; e che sì come si dee comparare la gravità o la leggerezza del mobile con quella del mezzo per sapere se un solido descenderà o no, così si devon comparar le forze del dividente e del divisibile, come la figura della falda con la crassizie e continuità dell'acqua, e anco la siccità della medesima falda, a cui repugna l'umidità dell'acqua; ma io m'aspetto, che dopo che vi sarà mostrato che la siccità non ha che far niente in questo caso, ricorriate all'opacità della falda combattuta dalla perspicuità dell'acqua, o alla durezza contraria alla liquidezza; e forse non sarebbe manco a proposito l'addurre la negrezza dell'ebano contraria alla chiarezza dell'acqua. Ma fermandomi alquanto sopra questa siccità, prima vi dico, che concedutovi che non l'aria

che descende con la falda, come vuole il Sig. Galileo, ma la siccità sia cagione del suo galleggiare, voi pure nell' istesso modo restate convinto, non esser la figura dilatata cagione di questo effetto, ma un' altra cosa: perchè nel medesimo modo che ha dimostrato il Sig. Galileo che le figure galleggiano, pur che abbiano tant' aria congiunta, si dimostrerà che l' istesse faranno il medesimo, pur che abbiano tanta siccità; onde rimarrà manifesto, l' operazione della figura non esser nulla, ma tutta della siccità; anzi apertamente si mostrerà, le falde piane esser le manco atte a galleggiare di tutte l'altre; perchè una tal falda di piombo, che non possa galleggiare, incurvandola in figura d' un piatto o bacino, galleggerà benissimo. Ma passiamo pure a dimostrare quanto vanamente si sia ricorso a tal accidente. E prima, Sig. Colombo, era necessario che voi mostraste esser tra l' umidità e siccità nimicizia tale, che l' una discacciasse l' altra, nè volesse sua amistade; e questo per due ragioni: l' una, perchè io non so quanto bene in dottrina peripatetica si possa attribuire azione alcuna a queste qualità, che passive vengono domandate; l' altra è, perchè l' esperienze mostran più tosto tutto il contrario, vedendo noi giornalmente i corpi aridissimi non solamente non sfuggir l' umido, ma con grande avidità assorbirlo; per lo che non apparisce ragione alcuna, per la quale le falde non discendino per nimicizia ch' abbia la lor siccità con l' umido dell' acqua. Ma passo più avanti, e vi domando dove risegga questa siccità, o dentro o fuori della falda; se dentro, ella non meno vi resta quando è tuffata, che avanti: e non penso che voi crediate che l' umidità dell' acqua penetri immediatamente dentro al ferro o al piombo a vincere e discacciare la sua siccità, ond' egli poi senza contrasto discenda: se dunque la siccità vi resta, come non impedisce ella il moto? Fuori della falda non la potete voi collocare, perchè non v' è altro che acqua e aria; e l' aria so che non neghereste esser più umida che l' acqua. La metterete forse nella superficie della falda; ma però io vi dico non ci mancar delle materie gravi, che sono a predominio aquee, e in conseguenza umide assai: anzi voi stesso affermerete il

piombo esser tale, e ricever la sua grandissima gravità dalla molta umidità che è in lui; e nientedimeno e' galleggia, benchè tenga convenienza coll' acqua nell' umidità. Di più, essendo manifesto non si poter far contrasto o altra azione senza contatto, non potrà l' umidità dell' acqua oppugnare la siccità d' una falda, se non dove l' acqua e la falda si toccano; tal che maggiore dovrebbe essere la resistenza quando l' acqua tocca tutta la tavoletta, che quando ne tocca una parte sola; nientedimeno subito che l' acqua ha circondato tutta la tavoletta, ella senza contrasto discende quando appunto il combattimento dovrebbe esser massimo, essendo i nemici, che prima non si toccavano, venuti come si dice alle prese. Io non credo già che voi pensiate di poter porre un' umidità separata dall' acqua, e una siccità disgiunta dalla tavoletta, le quali lontane da' lor subbietti venghino alle mani; perchè sapete bene che questi accidenti non si trovano senza la loro inerenza; adunque il combattimento non si può fare se non dove l' acqua tocca la tavoletta, e però la siccità o non combatte o è subito vinta; e perciò ella non può vietar in modo alcuno l' operazione della figura e della gravità del mobile e dell' acqua. Aggiungo di più che voi medesimo proponete una certa operazione per convincer di falsità la cagione addotta dal Sig. Galileo circa questo effetto, la qual operazione quanto è lontana dal provar nulla contro al Sig. Galileo, tanto è bene accomodata al redarguire voi medesimo. Voi per mostrare che non è l' aria aderente alla falda, e contenuta dentro agli arginetti sotto il livello dell' acqua, quella che proibisce il profondarsi, dite che si separi l' aria dalla tavoletta bagnando sottilmente tutta la sua superficie, eccetto che un filetto molto angusto intorno intorno al suo perimetro vicino agli arginetti, che così sarà rimossa l' aria, eccetto che una piccolissima parte, impotente senza dubbio a sostenerla; ovvero dite che s' unga totalmente con l' olio, perchè così vien rimossa tutta l' aria; e perchè poi ella a ogni modo galleggia come prima, concludete, non si potere in modo alcuno attribuire all' aria la cagione di tale effetto. Ora io, pigliando la vostra medesima invenzione, vi dico non si potere in modo alcuno attribuire

alla siccità della falda la causa del suo galleggiare, poichè rimovendo la siccità col bagnarla nel modo detto da voi, ovvero con l'ugnerla, ella nientedimeno galleggia; e questa esperienza è tanto più efficace contro di voi che contro al Sig. Galileo, quanto che questo bagnare o ugnere toglie via veramente la vostra siccità, sì che voi non potete dire che ella vi rimanga in modo alcuno; ma non toglie già l'aria del Sig. Galileo, la quale nè più nè meno vi resta come prima, e segue nell'istesso modo l'assicella benchè bagnata o unta. Io non credo già, Sig. Colombo, che voi siate per dire che l'olio non sia umido, perchè se voi considererete la definizione dell'umido, ella così bene se gli adatta come all'acqua stessa. Di più io vi domando, Sig. Colombo, onde avviene che la siccità della superficie di sotto della tavoletta non fa resistenza alcuna al suo profondarsi, come nè anco la siccità delle parti intorno intorno? Credo che mi direte, per risponder men vanamente che sia possibile, che quanto alla superficie di sotto, come prima ella bacia l'acqua, subito perde la siccità, e che restando l'assicella superiore all'acqua, ed essendo molto grave, discende, e supera la resistenza dell'acqua e dell'umido combattente colla piccola siccità delle sue sponde; ma che poi, perchè la falda nell'andar penetrando l'acqua perde assai del suo peso, e rimane ancora la molta siccità della superior superficie, però ella si ferma. Ma ora io vi domando per qual cagione la falda di piombo o d'oro non si ferma subito che ella è scesa, tanto che pareggi appunto il livello dell'acqua, ma seguita di discendere ancora dodici o venti volte più della sua grossezza? e pure quanto al peso del piombo e dell'oro egli finisce la sua diminuzione subito che pareggia il livello dell'acqua; e la siccità non si fa maggiore nell'abbassarsi oltre al medesimo livello. Simili difficoltà non solverete voi mai con tutte le limitazioni e distinzioni del mondo; ma ben pienissimamente e con somma facilità e chiarezza si torranno via col dire, che l'oro e il piombo seguitano di discendere oltre al primo livello dell'acqua, essendo ancora molto più gravi dell'acqua scacciata da loro; e discendendo in lor compagnia anche l'aria, che re-

sia tra gli arginetti, si va seguitando di scacciare dell'altr'acqua per dar luogo all'aria aderente alla falda, sin che si trova sotto il livello una mole composta d'oro e d'aria non più grave d'altrettant'acqua; onde la falda non cala più; perchè se si abbassasse ancora, venendo seguita dall'aria, si scaccierebbe tant'acqua, e si occuperebbe dalla falda e dall'aria sua seguace uno spazio capace di tant'acqua, che peserebbe più di essa falda; il che sarebbe inconveniente; e però di necessità si ferma. Aggiungo di più, parermi, Signor Colombo, che voi ve la passiate molto seccamente con questa vostra siccità, circa la quale sarebbe stato di bisogno che voi aveste fatta una molto distinta esplicazione del modo col quale ella viene combattuta dall'umidità, e impeditogli il discendere, e massime non sendo ciò stato fatto da Aristotile, nè da altri, li quali non credo che nè pure abbiano pensato a questa siccità, come interveniente in questo negozio. E tanto faceva più di mestiere una tal dichiarazione, quanto che voi proponete nominatamente tre qualità nel mobile da compararsi con tre altre del mezzo (ho detto nominatamente perchè altre ve ne riserbate in petto e in confuso per produrle poi a tempo e luogo, quando queste tre non bastino); e dite che bisogna conferir la gravità del mobile con quella del mezzo; la resistenza della tenacità e la moltitudine delle parti del mezzo da esser divise, colla virtù della figura dilatata del solido e colla forza del suo peso; e nel terzo luogo volete che si metta in ragione l'umidità dell'acqua resistente alla siccità della falda. Ora quanto alla prima coppia di qualità, egli non è dubbio che l'effetto del muoversi il mobile pel mezzo segue tanto più prontamente, quanto maggiore sarà la diversità di peso tra esso mobile e il mezzo, essendo chiaro che quanto il solido sarà più grave dell'acqua, tanto meglio discenderà; quanto sarà più leggieri della medesima, tanto più veloce ascenderà; e niente si moverebbe, quando e' fusse di gravità similissimo a quella: e così parimente, quanto all'altre due condizioni, si vede, che quanto più si scemerà la moltitudine delle parti da dividersi e la lor tenacità, e si crescerà

la virtù del dividente, tanto meglio seguirà l'effetto per muoversi. Or perchè non segue l'istesso tra quest'altre due qualità? cioè che quanto maggiore sarà la siccità del mobile oppugnante l'umidità del mezzo, tanto meglio segua l'effetto del vincer la sua resistenza, e del penetrarlo, e discendervi? ma all'incontro volete che l'umidità resti superata da una similissima umidità, e che allora si faccia il moto: e che la quiete segua solamente quando le contrarietà sono nel maggior colmo. Questi punti hanno gran bisogno di essere dichiarati in dottrina così nuova, e massime che il discorso pare che, oltre a questo che si è detto, ne persuada più presto il contrario facendo un' altra considerazione. Voi sapete che in via peripatetica l' umido è quella qualità per la quale i corpi che ne sono affetti sono facilmente terminabili da termini alieni ed esterni, come bene apparisce nell' acqua, la quale speditissimamente si figura secondo la forma di ogni vaso che la contenga; e però quanto più un corpo sarà tenue, cedente e fluido, tanto più umido doverà stimarsi: ma per la ragione de' contrari la siccità sarà quella qualità, per la quale i corpi si terminano da loro stessi, e non senza gran difficoltà si accomodano a termini stranieri; e secchissimi doveranno stimarsi quelli, che in modo nessuno non si adattano ad altra figura che alla prima ottenuta da loro, come sono le gemme, le pietre e altri corpi durissimi; dal che si raccoglie, i corpi consistenti e duri potersi reputare di qualità secca. Ora essendo quest'atto di discendere per l'acqua un'azione di violenza, dovendosi penetrare, dividere, dissipare, scacciare, muovere, alterare ec., io non so intendere come e' non debba esser meglio eseguito da un mobile di qualità contrarie alla mollizie, tenuità e cedenza dell'acqua, che da uno che più a lei si assomigli. Or prendete, Sig. Colombo, gli aggravi di parole, che voi in questa faccia date al Sig. Galileo, dicendo che egli male argomenta, che egli commette fallacie, e che voi potete con la sua medesima dottrina convincerlo in tutti i capi di questa materia; e vedete quanto a torto voi lo tassate, che siete inestricabilmente involto in quei lacci, da' quali egli è libero e sciolto del tutto.

Ma prima che io passi ad altro voglio pur notare in questo luogo un altro mancamento del Sig. Colombo, tra molti che tralascio per giugnere una volta a fine di questa impresa: e questo è che egli imputa per fallacia al Sig. Galileo il considerare il mobile secondo sè, e non per accidente, nè in rispetto al mezzo e al subbietto in cui egli deve operare, ec. Dove primieramente è falso che il Sig. Galileo non consideri il mobile in relazione al mezzo, e qualificato di quegli accidenti che se gli ricercano, ed in ciò non erra punto: ma erra ben gravemente il Sig. Colombo, il quale non avendo preso il filo che lo possa guidare senza smarrirsi, si va avvolgendo or qua or là, e sempre più inviluppandosi; e una volta non vuole che il mobile sia fatto artificialmente di cera e piombo, ma vuole una materia sola più naturale; poi non gli basta ch' e' sia di figura larga, ma vi vuole la siccità con altre sue qualità; ha poi bisogno che il mezzo sia continuo, sia viscoso e resistente alla divisione, e altri requisiti secondo che il bisogno ricercherà; e questo, come ho detto, per andar puntellando il suo mal fondato edifizio. Ma il Sig. Galileo non ha mai bisogno di alterare la sua massima e general proposizione, con la quale toglie tutte le difficoltà; la quale è, che tutti i corpi, che posti nell' acqua galleggiano, per necessità bisogna che sieno meno gravi dell' acqua; dove primamente si vede ch' e' piglia il solido qualificato di gravità o leggerezza, e lo riferisce al mezzo, dicendo dover esser men grave di quello: ma non dirà già ch' e' debba essere di materia naturale e non alterata dall' arte; di questa figura e non di quella; asciutto e non umido: che queste cose o non son vere, o non attenenti al fatto, e solo introdotte per refugi miserabili (siemi lecito usar questo termine del Sig. Colombo) di chi vuol sostenere per ogni via una falsità.

Ma passiamo oramai alla fac. 132, dove il Sig. Colombo comincia a provare che la dilatazione della figura può non meno indurre la quiete, che il più tardi muoversi nei corpi, eziandio sotto acqua, e scrive in cotal guisa: *Colla medesima cera e piombo, voi, Sig. Galileo, riducete la gravezza d' un corpo a tal segno e grado di tardità, che sebbene per sè medesimo non*

è in termine di quiete, la sua virtù di discendere è così ridotta debole e fiacca, che in comparazione alla resistenza dell' acqua per la sua gravità non può moversi, non superando quella di peso, ec. Prima che io passi più avanti, voglio accennare come mi sono incontrato in molti luoghi di questa scrittura di natura tali, che quanto più si considerano manco s' intendono, per lo che ho talor dubitato, loro essere con non molta considerazione stati scritti; e il presente ne è uno, dove per molto che io l' abbia considerato per cavarne il senso, non posso sfuggire che non vi sia dentro una contraddizione, la quale in tanto mi fa maravigliare, in quanto il Sig. Colombo l' attribuisce falsamente al Sig. Galileo, che mai non ha scritto cosa tale, nè mai ha detto di ridur con piombo e cera corpo alcuno a tal segno, che sebbene non è in termine di quiete, ad ogni modo non possa moversi, cioè si quieti, non superando col suo peso la gravità dell' acqua: ma se tal corpo non supera la gravità dell' acqua (la qual' acqua, per vostro detto, Sig. Colombo, impedisce anco il moto colla difficoltà dell' esser divisa), come potete voi dire che per sè stesso non sia in termine di quiete? e quando vi sarà? quando col suo peso supererà la gravità dell' acqua? sendo dunque tale incongruenza di parlare, vostra, non vogliate attribuirla al Signor Galileo. Ma riguardando più a quel che avete voluto dire, che a questo che avete scritto, venghiamo a quel che soggiugnete, e concedendovi tutto questo che addimandate, vediamo ciò che ne potrete inferire. Voi credendo di poter dimostrare contro al Sig. Galileo, in virtù delle medesime sue concessioni, che la dilatazione della figura possa non solo cagionare tardità di moto alle cose che discendono per l' acqua, ma ancora indurre la quiete, scrivete, parlando al Sig. Galileo: Voi non potete negare (avendolo già detto e conceduto) che la dilatazione della figura induce tardità di moto: ora supponete che un corpo rotondo sia prima ridotto con cera e piombo ec. a tanta minima gravezza di più dell' acqua, che lentissimamente in quella discenda al fondo: chiara cosa è, che se a questa somma tardità s' aggiugnerà quel che opera la figura, dilatandolo in una falda molto larga, egli cesserà

di più muoversi. Qui per farvi conoscere la fallacia del vostro argomento, basterà ridurlo solamente in termini particolari. Intendasi dunque, per esempio, una palla di piombo d'un dito di diametro, la quale nella profondità, v. g., di venti braccia d'acqua, discenda in quanto tempo piace a voi, e sia per caso in un minuto d'ora; ma dilatata poi in una falda d'un palmo di diametro, discenda per la medesima altezza molto più tardamente, a vostro beneplacito, cioè per esempio in dieci minuti, sì che la dilatazione di figura da un dito a un palmo induca nove minuti di tardità. Prendasi poi un'altra palla del medesimo diametro d'un dito, ma ridotta a tal tardità che discenda per la medesima acqua con quanta lentezza vi piace, come sarebbe in cento minuti; a questa, dilatata in una falda d'un palmo, aggiugnete quella tardità che già avete detto derivar da tal dilatazione, che se io fo bene il conto, ella discenderà per la medesima acqua in mille minuti, e non, come credevi, non discenderà mai. Che dite, Signor Colombo? è egli possibile che voi non sappiate ancora che la quiete dista da ogni moto, benchè tardissimo, per infinito intervallo, per lo che tanto è lontana dalla quiete la velocità d'un fulmine, quanto la pigrizia della lumaca? Voi credevi col crescer la tardità di andar verso la quiete, e vi ingannavi non meno che chi sperasse di trovar l'infinito col passar da numeri grandi a maggiori e maggiori successivamente, non intendendo che tutti i caratteri de' numeri, che finora hanno scritti tutti i computisti del mondo, ridotti in una sola linea, rileverebbono un numero non più vicino all'infinito che il terzo, o il settimo, o altro carattere solo. Se io credessi che voi sapeste che cosa sia proporzione aritmetica e proporzione geometrica, e che differenza sia tra di loro, potrei pensare che voi, per fare l'errore vostro apparentemente minore, vi ritiraste a dire che intendete che tale augumento di tardità, dipendente dalla figura, s'abbia a fare con geometrica e non con aritmetica proporzione (se bene le vostre parole denotano questa e non quella), e che importando la dilatazione nel piombo detto una tardità dieci volte maggiore della prima, così s'abbia da intendere dell'accre-

scimento di tardità nell' altra materia poco più grave dell'acqua; cioè che discendendo quando era in figura di palla in cento minuti di tempo, quando poi è ridotta in una falda debba accrescere la sua tardità non minuti nove di più (che tale sarebbe l' augumento aritmetico), ma dieci volte tanto, osservando la geometrica proporzione. Ma intendendo anco in cotal guisa, che ne seguiterà egli altro se non che tal falda discenderà in mille minuti d' ora? ma questa è forse tardità infinita, che possa dirsi quiete? Concludovi pertanto che pigliando la cosa in questo o in quel modo, e mutando tempi, tardità, distanze e figure in quanti modi vi piacerà, sempre il conto tornerà in vostro disfavore. Or vedete quanto meglio s' assesta a voi, che al Sig. Galileo, quello che scrivete per sigillo di questo vostro argomento, dicendo che *i suoi argomenti sofistici e fallaci non concludono nulla*. Io non voglio passar più avanti senza notare certo vostro artificio, che usate in questo luogo per raddoppiare l' errore che attribuite al Sig. Galileo, il che fate col replicare due volte la medesima cosa, porgendola la seconda volta come un corollario dipendente dalla prima. Voi cominciate e dite che il Sig. Galileo con cera e piombo riduce un corpo a grandissima tardità; e seguite di dire, ch' e' lo supponga ridotto a tale, che lentissimamente discenda, e concludete esser chiara cosa che aggiuntogli quel di più tardi, che viene dalla figura, e' si fermerà. Passate poi e dite, come se fosse un' altra cosa, che da questo si conchiude ancora necessariamente, che anco la materia eletta dal Signor Galileo, sommersa nell'acqua per la virtù della figura, si fermerà; il che è l' istesso che il primo detto; onde io vo pensando una delle due cose, cioè, o che voi, supponendo di scrivere a lettori che poco sieno per applicare la mente alla vostra scrittura, vi contentiate di suscitare in loro solamente certo concetto superficiale d'errori nel Sig. Galileo molto numerosi; o che voi abbiate opinione che il vostro replicar la medesima cosa due volte abbia virtù di farla diventare due cose diverse. Passo ora a considerare quello che soggiugnete dopo l'aver concluso che gli argomenti sofistici e fallaci del Sig. Galileo non conclu-

dono nulla; che è che non vi si domandi che voi mostriate in atto pratico una falda che si fermi sotto l'acqua senza discendere, e una palla della medesima materia e peso che discenda, sì come in teorica e dimostrativamente avete concluso ciò esser vero contro al Signor Galileo; perchè voi all'incontro dimanderete a lui *che vi dia in atto un corpo, che stia sotto il livello dell'acqua senza calar punto o salire, sì che stia in equilibrio appunto.* Dove pare che vogliate inferire, che non vi si dando questo, voi non siate in obbligo di mostrare quello. Ma qual ritirata debole e inaspettata è questa? e qual domanda fuori di proposito? Prima vi vantate di convincere il Sig. Galileo, e per far ciò supponete una materia, che anco fatta in figura sferica descende lentamente, e questa vi si concede: supponete inoltre che la dilatazione accresca la tardità, e questo ancora vi si concede in atto a che misura vi piace: finalmente sopra queste due concessioni concludete la quiete dependere dalla figura, e così dite di aver convinto il Sig. Galileo. Quando poi altri poteva pretender da voi la verificazione in effetto della vostra conclusione dimostrata, uscite di traverso con una nuova richiesta, e volete che il Sig. Galileo sia quello che trovi un corpo che quieti sotto l'acqua. Ma ora domando a voi se tal corpo fa a proposito per la causa vostra o no? se non fa a proposito, è manifesto che il domandarlo è una fuga miserabile per isgabellarvi dall'obbligo; e con altrettanta ragione potevate domandare che vi si desse una macine che volasse: ma se è necessario al proposito vostro, prima tocca a voi di farvene provvisione e non al Sig. Galileo. Secondariamente in qual modo, senza tal corpo necessario per effettuar le vostra conclusione, avete voi potuto formare l'argomento vostro concludente? Terzo, dovevate almanco dichiarare a che uso voi di quello volevate servirvi; perchè ponghiamo che il Sig. Galileo vi desse questo tal corpo che si fermasse sotto il livello dell'acqua, e che ve lo desse v. g. di figura sferica o d'altra di quelle che paressero più atte a fender la resistenza dell'acqua (giacchè voi non lo domandate più d'una che d'un'altra figura) che farete di lui? Se volete servirvene per mostrare la vo-

stra esperienza, ditemi quello che voi credete ch' e' sia per fare ridotto in una falda: direte forse ch' e' discenderà? questo non già, perchè sarebbe effetto contrario alla vostra opinione; anzi per la medesima vostra dottrina egli nè anco salirà in alto, perchè la figura dilatata *tantum abest* che induca moto ai corpi che non l' hanno, ch' ella lo ritarda, e per vostro credere lo toglie in tutto a quei che l' hanno; adunque necessariamente, figurato di ogni sorta di figura, egualmente resterà in quiete. Ma se voi di tal corpo non volete servirvi (e già potete intendere quanto e' sia inetto al vostro proposito), perchè lo dimandate? io non veggo che voi possiate rispondere altro, se non che voi lo chiedete per intorbidare il negozio, e vi fate lecito di domandare una cosa che sperate non si poter trovare, stimando in cotal modo di disobbligarvi dall' obbligo; non avvertendo di più che tal dimanda, oltre all' essere inutile al vostro bisogno, è anco di cosa la quale il Sig. Galileo non ha mai preteso di poterla far vedere, anzi l' ha stimata o impossibile o difficilissima ad effettuarsi, sì che voi non potete nè anco secondo il costume de' fanciulli opporvi al Sig. Galileo, e dirgli: Se tu vuoi ch'io ti faccia vedere questo effetto, fa tu prima vedere quell' altro, del quale ti vantasti. Ma più dico, che conoscendo voi ancora tale impossibilità, dovreste per essa intendere come nell' acqua non è resistenza alcuna alla divisione; perchè se ve ne fusse, un tal corpo, ridotto quanto al peso alla medesima gravità dell' acqua, dovrebbe per la di lei resistenza alla divisione non solamente quietare sotto l' acqua, ma resistere a tanta violenza che se gli facesse per muoverlo in giù o in su, quanta è appunto la detta resistenza. Finalmente concludete questa vostra prima confutazione con dire al Sig. Galileo: *Ma perchè mi rispondete che sebbene le conclusioni son vere le cagioni son difettose, e che perciò il fatto riesce altramente, io vi rispondo il medesimo, e in particolare una delle cagioni difettose che impedisce l'effetto esser il mezzo fluido co' suoi momenti.* Circa questa chiusa io prima vi confesso ingenuamente non intendere nè punto nè poco quello che ella abbia che fare al proposito vostro, e son certo che simil risposta

non vi verrebbe mai dal Sig. Galileo, il quale al luogo citato parlando d'ogn' altra cosa che della presente, solo dice che i solidi più gravi dell' acqua discendono in quella necessariamente, e i men gravi non si sommergono, ma una parte della mole loro resta fuori dell' acqua. Del quale effetto potrebbe ad alcuno parere esserne cagione che il solido nel tuffarsi vada alzando tant' acqua, quanta è la mole demersa; il che soggiugne il Sig. Galileo esser falso, perchè l' acqua che s' alza è sempre manco che la mole del solido sommersa; e però dice che la conclusione è vera, ma tal cagione addotta è difettosa, benchè nel primo aspetto paia vero che il solido nel sommergersi scacci tanta mole d' acqua, quanta è la mole demersa (e veramente ciò ha tanto del verisimile, che Aristotile medesimo ci s' ingannò, come si vede nel libro quarto della Fis. t. 76). Or veggasi ciò che ha da fare questa cosa nel presente proposito, dove voi trattate che la dilatazione della figura possa indurre la quiete ai corpi più gravi dell' acqua anco sotto il suo livello. Voi direte che sì come quelle conclusioni del Sig. Galileo erano vere, e quella apparente ragione difettosa, così la vostra conclusione che la figura dilatata induca quiete anco sott' acqua è vera, benchè la vostra dimostrazione sia difettosa: tutto sta bene, ma bisogna avvertire che il Sig. Galileo non si fonda mai su quella apparente ragione, anzi avendola scoperta difettosa ne trova la vera e concludentissima: ma voi non ne adducendo altra che la fallace, in virtù di quella stabilite per vera la conclusione, e riprendete il Sig. Galileo, chiamando i suoi argomenti fallaci e nulla concludenti; e immediatamente passato questo vostro bisogno, non v' importa più se anco la vostra medesima ragione sia difettosa. Ma quel che più importa è, che voi per liberarvi dall' obbligo di far vedere in isperienza un corpo, che discendendo per l' acqua in figura sferica si fermi per entro quella, ridotto che sia in una falda, dite che risponderete come il Sig. Galileo, che le conclusioni sieno vere e le cagioni difettose, e che perciò il fatto riesce altramente. Ora io vi domando, Sig. Colombo, quale è la conclusione, e quali le cagioni nella vostra dimostrazione? certo che la

conclusione è che un corpo più grave dell' acqua dilatato in falda si ferma sotto l'acqua, e le cagioni sono che la dilatazione di figura apporta tardità, la quale, aggiunta alla minima gravità del mobile sopra la gravità dell' acqua, cagiona l' equilibrio. Ora non vi si domandando che voi facciate divenir buone le cagioni difettose, ma solo che mostriate in fatto la quiete della falda, che dite essere conclusione vera, non potete ragionevolmente negare tal dimanda, perchè nè anco il Sig. Galileo, il quale in questo particolare volete secondare, vi contenderà il farvi vedere i solidi men gravi dell' acqua galleggiare, e i più gravi affondarsi; che sono le sue conclusioni, benchè quella tale apparente cagione di ciò sia difettosa: oltre che, per bene imitarlo, dovevate investigar perfette cagioni della vostra conclusione, come fece egli della sua. E maravigliomi che voi non vi siate accorto della stravolta maniera d' inferire, che è nel vostro parlare, mentre dite *che sebbene le conclusioni son vere, le cagioni son difettose e che perciò il fatto riesce altramente.* Perchè avendo il fatto riguardo alla conclusione, e non alle cagioni, purchè la conclusione sia vera, il fatto dovrà riuscire benchè le cagioni addotte sieno difettose. E di grazia, Sig. Colombo, non attribuite così frequentemente al Sig. Galileo gli errori che sono vostri, dei quali questo è uno; perchè ha bene scritto il Sig. Galileo che quelle tali conclusioni son vere e le cagioni difettose, ma l' aggiunta, che perciò il fatto riesca altramente, non si trova nel suo libro. Quanto poi alle vostre ultime parole, che *una delle cagioni difettose, che impediscono l' effetto, è il mezzo fluido coi suoi momenti;* io veramente mi sono affaticato per trarne senso che si accomodi al proposito di che si tratta, nè mi è potuto fin' ora succedere, però non ci dico altro, e voi ricevete il mio buon volere: dirò solo, che se il mezzo fluido con i suoi momenti è causa in qualche modo che impedisca l' effetto del fermarsi una falda nell' acqua, nè voi, nè altri giammai ve la faranno fermare, non essendo possibile il levare all' acqua i suoi momenti, o la fluidità. Vi siete dunque, Sig. Colombo, con grande animo messo per dimostrare un effetto, e finalmente, dopo esservi lungamente affaticato

in vano, l' ultima conclusione della vostra dimostrazione è che tale effetto è impossibile a effettuarsi. Or vediamo se forse con più fermi discorsi confutate l' altra sperienza del Sig. Galileo; e per più facile intelligenza succintamente descriviamola. Per provare che l' ampiezza della figura del solido, e la resistenza dell' acqua all' esser divisa, non possono indurre la quiete, dice il Sig. Galileo che si prenda una materia pochissimo più leggiera dell' acqua, sì che fattone una palla, molto lentamente ascenda per l'acqua; riducasi poi la medesima materia in una larghissima falda, e vedrassi che ella parimente dal fondo si solleverà, e pur dovria fermarsi se nella figura e nella resistenza dell' acqua alla divisione consistesse il poter levare via il movimento. A questa, che voi domandate esperienza non simile, ed argomento fallace, rispondete varie cose, Sig. Colombo, ma tutte per mio parere molto lontane dal proposito, come nell' andarle partitamente esaminando credo che si vedrà manifesto. Rispondete primieramente, alla fac. 133, che Aristotile non afferma e non nega che la resistenza dell'acqua nasca dalla sua viscosità, la quale egli nè pur nomina in questo luogo: anzi dicendo egli che il galleggiare delle figure larghe nasca dall' impotenza a dividere le molte parti del mezzo, che non facilmente si dissipano e distraggono, può il Sig. Galileo attribuire tal cagione alla resistenza che fa la gravità dell' ac[illegible]enza pregiudicare ad Aristotile; essendo che alla distrazione delle parti, e massime del corpo grave, come è l'acqua, vi è resistenza, benchè ella fusse di parti divise come la rena, e non continue, come il Sig. Galileo affermò innanzi a S. A. S. disputando col Signor Papazzone. Soggiugnete poi che non essendo la gravità dell' acqua sufficiente a resistere a un corpo più grave di lei, sì che non la penetri e divida, bisogna che altre cause concorrino a fare la total resistenza, tra le quali con Aristotile riponete la figura, non escludendo anco le altre cagioni. Soggiugnete in ultimo, la viscosità e la tenacità del continuo dell' acqua non potersi negare da alcuno se non dal Signor Galileo, che nega l' acqua esser continua, e però passate a dimostrare che ella pur sia continua con molte ragioni.

Ora io non so vedere che tutto questo discorso faccia altro che moltiplicare le fallacie, senza punto rispondere alla ragione e all' esperienza del Sig. Galileo. Noi siamo in fatto; e il senso ci mostra nell'acqua non esser facoltà veruna, per la quale ella possa torre ai corpi men gravi di lei l' ascender per la sua altezza; poichè tutti, benchè insensibilmente men gravi, e di figura inettissima per la sua ampiezza a dividere, v' ascendono; e per l' opposito i medesimi, ingraviti con qualunque minima gravità, vi discendono: onde con chiarezza molto superiore a quella del sole apparisce il nulla operare della somma dilatazione di figura, o altra resistenza che sia nell' acqua, circa il vietare la salita e la scesa ai corpi per entro la profondità di quella; onde per esser l'acqua in tutte le sue parti simile a sè stessa, resta necessario la cagione per la quale grandissime falde di piombo e d' oro, non dirò insensibilmente, ma venti volte più gravi dell'acqua, si fermano nelle parti supreme, esser diversissima dalla impotenza della figura, e dalla resistenza dell'acqua all' esser divisa; e tanto più che tali falde quando si quietano già si veggono aver penetrata l' acqua. Ma voi non mostrando la fallacia di questo argomento, e l' incongruenza di tale esperienza, se non col nominarle, vi mettete coll' immaginazione a ritrovare molte cause nell' acqua, per le quali possa essere impedito e annullato il moto di tali falde, se bene il senso mostra sempre il contrario; e dite che la resistenza dell' acqua alla divisione, la continuità, la tenacità, la viscosità, il non si dissipar facilmente la moltitudine delle sue parti, e quando ancora così piacesse al Sig. Galileo, la sua gravità e la difficile distrazione, quando bene le sue parti fussero divise come quelle della rena, possono levare cotal moto; e stimando di arrecare efficacia alla causa vostra con la multiplicità di questi accidenti, veramente non fate altro che multiplicare le falsità e raddoppiarvi le brighe; perchè sin tanto che l' esperienza del Sig. Galileo resta in piede, che al sicuro sarà un tempo lungo, bisognerà confessare, per la vostra dottrina, che nell' acqua non si trovi nè resistenza alla divisione, nè continuità, nè tenacità, nè viscosità, nè gravità,

nè resistenza all' esser dissipata, nè all' esser distratta, poichè postavi qualsivoglia di queste condizioni, dovrebbe di necessità seguir la quiete, la quale per esperienza si vede non vi si poter ritrovare. Ma sentiamo un' altra serie d' errori particolari, per entro questo vostro breve discorso disseminati. Prima, dopo l' aver tassato di fallacia l' argomento e l' esperienza del Sig. Galileo, aggravate l' error suo con dire, che egli l' ha prodotta senza riprovare le ragioni peripatetiche, affermanti l' acqua esser continua e tenace: nel che voi doppiamente errate. Prima, perchè dove si ha un' esperienza sensata ed evidentissima, non è obbligo di riprovare ragioni, le quali conviene che al sicuro sieno fallaci: e io credo pur che voi sappiate, che, anco in dottrina peripatetica, una manifesta esperienza basta a snervare mille ragioni, e che mille ragioni non bastano per render falsa un' esperienza vera. Secondariamente io non so quali voi chiamate ragioni peripatetiche, confermanti la continuità e tenacità dell' acqua, perchè Aristotile, che io sappia, non prova in luogo alcuno tal continuità, se forse voi non chiamaste ragioni la sua autorità, e l' averlo egli solamente detto; ma se questo è, l' atterrar tal ragione, e fare che quel che è detto non sia detto, non è in potestà del Sig. Galileo. Ma se per ragioni peripatetiche voi intendete quelle del Sig. Papazzone, addotte in voce alla presenza del Serenissimo Granduca, o queste che voi stesso producete adesso in questo luogo; prima, quanto a quelle, il Sig. Galileo non è così mal creato che si mettesse a pubblicare colle stampe atti o ragioni o discorsi fatti in voce da chi si sia, e massime per confutargli; non gli parendo onesto il privare alcuno del benefizio del tempo e del poter pensarvi sopra, correggergli e ben mille volte mutargli: ma non solo i ragionamenti in voce, ma nè anco le scritture private degli altri non farebbe pubbliche senza esserne ricercato dai propri autori, o almeno senza lor licenza, e solo anco portandole con laude e con approvazione; e voi medesimo potete esser di ciò a voi buon testimonio, il quale benchè molte volte in voce, e anco per lettere scritte ad amici, abbiate stimolato il Signor Galileo a dover parlare di vostre

scritture private fatte contro altre sue opinioni, non però l'avete potuto indurre a rispondervi, solo perchè egli non poteva farlo se non con far palesi molti vostri errori; e se finalmente con questa vostra Apologia stampata non fuste tornato più d'una volta a far istanza sopra queste vostre scritture contro al Copernico, gloriandovi che il Sig. Galileo le abbia vedute e taciuto, forse per non sapere risolvere le vostre debolissime e triviali istanze, niuno ne avrebbe mosso parola; però lo stampare scritture particolari, congressi privati, parole referite da questo e da quello, e bene spesso non sinceramente, e opinioni, che voi senza occasione v'immaginate che altri possa tener per vere, per servirsene poi solo per deprimere la reputazione del compagno, si lascierà fare a voi, Sig. Lodovico, senza curarsi punto d'imitarvi.

Ma se per le ragioni peripatetiche intendete quelle, che appresso producete voi stesso di vostra invenzione, veramente grande sproposito è il dimandarne la soluzione avanti che voi le proponghiate; e se voi date al Signor Galileo titolo più tosto d'indovino, che d'intelligente, per certa esposizione data da lui a un luogo del Buonamico, veramente che l'attributo di mago o di negromante non gli sarebbe da voi stato risparmiato, se egli avesse voluto solvere i vostri argomenti, prima ch'e' fussero stati prodotti.

Seguitate nel secondo luogo ad avvertire il Sig. Galileo, ch'egli non creda che la tenacità e viscosità dell'acqua sia come quella della pece o della pania; il quale avvertimento viene a voi, Sig. Colombo, che attribuite all'acqua la tenacità e resistenza alla distrazione, e non a lui, che ha sempre detto che l'acqua manca totalmente di tali accidenti.

Terzo, voi dite che Aristotile non fa menzione della viscosità dell'acqua, e insieme nominate con esso lui la resistenza alla divisione per esser di parti che non facilmente si distraggono: ma che altro è la viscosità, che quella qualità per la quale alcune materie distraendosi resistono alla divisione? a differenza di quelle che resistono alla divisione senza distrarsi, come il vetro freddo, il ghiaccio ed altre cose simili.

Quarto, voi dite che senza pregiudizio del detto d'Aristotile il galleggiar delle falde si può attribuire, come piace al Sig. Galileo, alla resistenza che fa la gravità dell'acqua, dicendo Aristotile che tal galleggiare nasce dall'impotenza al dividere le molte parti dell'acqua comprese sotto, le quali non facilmente si dissipano e distraggono. Ma come non vi accorgete della grande sciocchezza che voi fareste dire ad Aristotile, quando e' volesse mettere la gravità dell'acqua a parte di questo effetto del galleggiare in compagnia della sua resistenza alla divisione? L'acqua non può resistere colla gravità, se non in quanto una sua parte viene alzata sopra il suo livello; alzare una parte d'acqua non si può nel presente caso, se prima la tavoletta non divide e penetra la continuità di quella; adunque la resistenza della gravità non può esser dove prima non sia la cessione alla divisione; onde si manifesta tali due resistenze essere incompatibili nel medesimo soggetto; e però grand'errore commetterebbe Aristotile, che non vuole che la falda divida e penetri l'acqua.

La somma di tutta la disputa, che voi dite avere col Sig. Galileo, è intorno all'investigare la vera cagione del galleggiare; la quale egli non attribuisce mai ad altro che alla gravità dell'acqua maggiore in ispecie di quella di tutte le cose che galleggiano; e voi, che professate di essere altrettanto contrario alla sua opinione, quanto conforme a quella d'Aristotile, in qual modo cominciate ora ad ammettere a parte di questo effetto la gravità dell'acqua, non mai nominata in tutto questo capitolo da Aristotile? il quale, ancora che l'occasione di nominarla gli sia venuta in mano, ha nondimeno detto che bisogna paragonare la gravità del mobile colla resistenza dell'acqua alla distrazione; ma della gravità *ne verbum quidem;* e pure molto meglio si compara la gravità del mobile colla gravità dell'acqua, che colla resistenza alla distrazione. Io non voglio dire a voi (se bene con molta ragione potrei farlo) quello che senza ragione alcuna, come su il luogo proprio vi mostrerò, dite voi in derisione del Signor Galileo a fac. 140, mentre invitate i lettori a vederlo calare dolcemente le vele e rendersi vinto, e arrenare; ma lasciando

a voi simili scherni, dirò bene parermi che nel voler voi in certo modo accordare il detto del Sig. Galileo con quello di Aristotile, usiate termini non molto tra sè concordanti; nè so vedere ciò che abbia che fare la resistenza dipendente dalla gravità dell' acqua, posta dal Sig. Galileo, colla difficultà all' esser dissipato e distratto, posta da Aristotile; poichè queste non sono qualità che alternatamente si conseguitino; vedendo noi alcuni corpi gravissimi, come il piombo, l' oro e l' argento vivo, molto più facilmente distrarsi e dissiparsi che le gemme, che il vetro o l' acciaio, tanto manco gravi; e il ghiaccio stesso quanto è più resistente dell' acqua, poichè senza pure inclinarsi sostiene gravissime pietre e metalli, e pure non è più grave di quella, anzi meno? Con tutto ciò, volendo voi in certo modo render ragione del vostro detto, dite (ed è il quinto errore) che alla distrazione delle parti del corpo, e massime del corpo grave, come l' acqua, vi è resistenza, benchè ella fusse di parti divise, come la rena: dove, oltre alle cose già notate, si scuopre manifestamente che voi avete concetto che la distrazione sia una cosa molto differente da quello che ella è, stimando che il corpo, benchè di parti divise come la rena, sia in ogni modo distraibile, il che è falso, non essendo distraibili se non quelle materie che hanno le parti attaccate e conglutinate, come la cera, i bitumi e anco i metalli. Seguitate poi e dite, che non bastando la gravità dell' acqua a resistere alla divisione e penetrazione d' un solido più grave di lei, bisogna che altre cagioni concorrano a fare la totale resistenza, tra le quali è principale la figura, non escludendo l' altre. Qui primieramente io laudo assai quest' ultima clausula, di non escluder l' altre cagioni; acciò se altri investigasse mai la vera, voi ancora possiate dire d' esservi a parte, come quello che non l' avrete esclusa; e in questo siete stato più cauto d'Aristotile, il quale senza riserbo alcuno ha attribuito tutto alla difficoltà delle molte parti dell' acqua alla distrazione in relazione al poco peso delle falde dilatate. E già che voi avete cominciato a dare orecchio alla resistenza dipendente dalla gravità dell' acqua, potete desistere dal cercare più altre ca-

gioni, perchè le figure, la siccità e ogni altra immaginabile chimera non ci hanno che far niente. Voi già intendete che la gravità dell' acqua resiste, ma infino che ella si trova superiore a quella del mobile; ma vi pare poi impossibile che ella possa resistere a gravità superiore alla sua, quale è quella del ferro e del piombo e dell' oro, ec. Ma il Sig. Galileo vi leva questo scrupolo, se voi voleste intenderlo, e vi dice che mai non avviene il caso che s' abbia necessità di ricorrere ad altri che alla resistenza della gravità dell' acqua, perchè mai non galleggia cosa alcuna che sia più grave di lei, e quella quantità d' acqua che resiste alla falda d' oro pesa più di lui. Bene è vero che bisogna aprir bene gli occhi per vedere quanta sia la detta acqua, ma già il Sig. Galileo l' ha palesata a chi la vuol vedere; perchè non è dubbio che tanta acqua contrasta colla falda, quanta, mercè di lei, e per concedergli il luogo, si trova scacciata nell' imposizione di essa falda. Però tornate a considerare quanta acqua si conterrebbe nello spazio ingombrato dalla falda d' oro e da quello che la segue sotto il livello dell'acqua, che voi senza dubbio troverete, che l' acqua che bisognerebbe per riempiere questo spazio non peserà un pelo manco dell' oro e del resto che con lui ingombra il medesimo spazio; tal che questo effetto non differisce punto da quello di tutti gli altri corpi che galleggiano; e insieme vi chiarirete quanto miserabil refugio sia il dire, che l' ampiezza della falda impedisca il fare la total divisione. E qual cosa manca a questa total divisione, quando la falda dell' oro non pure si trova tutta sotto il livello dell' acqua, ma si vede profondata diciotto o venti volte più della sua grossezza? Nè perdete più tempo in voler difendere Aristotile in questo particolare, non si potendo per lui addurre migliore scusa, se non che egli credette che tali falde non intaccassero la superficie dell' acqua, ma vi si posassero come su il ghiaccio. Ma passo omai a considerare le ragioni, colle quali vi sforzate di provare l' acqua essere un continuo.

(Pag. 133) *Provasi dunque in questa maniera, ec.*

Il non aver mai in sè stesso provato, nè osservato in altri, che cosa sia il dedurre la ragione d' una conclusione dai

suoi principj veri e noti, fa che molti nelle prove loro commettono gravissimi errori; supponendo bene spesso principj meno certi delle conclusioni, o prendendogli tali, che sono l'istesso che si cerca di dimostrare, e solo differente da quello ne' termini e ne' nomi, ovvero deducendo esse conclusioni da cose che non hanno che fare con loro; e per lo più servendosi, ma non bene, del metodo risolutivo (che bene usato è ottimo mezzo per l'invenzione), pigliano la conclusione come vera, e in vece d'andare da lei deducendo questa, e poi quella e poi quell'altra conseguenza, sino che se ne incontri una manifesta, o per sè stessa, o per essere stata dimostrata, dalla quale poi con metodo compositivo si concluda l'intento; in vece, dico, di bene usare tal gradazione, formano di loro fantasia una proposizione, che quadri immediatamente alla conclusione che di provare intendono, e non si ritirando indietro più d'un sol grado, quella prendono per vera, benchè falsa o egualmente dubbia come la conclusione, e subito fabbricano il sillogismo, che poi senza guadagno veruno ci lascia nella prima incertezza; onde avviene che bene spesso, massime in questioni naturali, i trattati interi, letti che si sono, lasciano il lettore pieno di confusione e con maggiore incertezza che prima, e ingombrato di cento dubbj, mentre da un solo cercava di liberarsi. Esempli di questi errori ne sono tanti nel discorso del Sig. Colombo, quante vi sono conclusioni da esso intraprese a dimostrarsi, come ogni mediocre intendente può comprendere. Ma perchè troppo tediosa e vana impresa sarebbe l'additarli tutti, voglio che mi basti in questa sola parte, che attiene alle prove sue della continuità dell'acqua, allargarmi alquanto, e mostrare di qual confusione è forza riempirsi la fantasia per dar luogo a quanto da quello ci viene proposto. Volendo dunque il Signor Colombo provare l'acqua essere un continuo, comincia da una proposizione cavata dall'essenza di esso continuo, dicendo, allora il corpo esser continuo quando le sue parti sono di maniera unite, che attualmente una sola superficie lo circonda; soggiugne poi, l'acqua essere tale, cioè contenuta da una sola superficie, onde ec., e qui finisce la dimostrazione; tralasciando tutto

quello che importa, cioè di provare la minore; però si può desiderare dal Sig. Colombo di essere assicurati, o per via del senso, o per dimostrazione, che l'acqua sia contenuta da una sola superficie; perchè io posso pigliare un vaso e empirlo di qualche polvere impalpabile, quali sariano i colori fini, e calcarvela dentro con un piano ben terso, che senza dubbio ella resterà tale, che nessuno, quanto alla visibile apparenza, la giudicherà altro che una superficie continuatissima e una; e soggiungo di più al Sig. Colombo, che quanto maggiore e maggiore sarà la finezza della polvere (che tanto è, quanto a dire che tal corpo sarà più e più discontinuato), tanto la superficie sua apparirà più unita e simile al continuo. Essendo dunque che l' apparente unione di superficie compete egualmente al corpo continuo e al discontinuatissimo, l' argomento del Sig. Colombo è egualmente accomodato a provare la continuità e la somma discontinuità; e però si aspetterà qualche sottil distinzione che rimova tale ambiguità, perchè il detto sin qui non conclude nulla.

(Pag. 133) *Secondo, tutti i corpi che si mescolano ec.*

Nel secondo argomento, avendo prima il Sig. Colombo con grand' acutezza considerato che l' acqua è fluida, e che le sue parti si confondono insieme, forma subito, conforme al nono artifizio, una proposizione, e senza altramente dimostrarla (per non dir, come egli direbbe al Sig. Galileo, *senza pensare più là*), supponendola per vera, l' adatta al suo bisogno per raccorne poi nulla. Prende dunque per vero, che tutti i corpi che son fluidi e si mescolano, e massime quando sono della medesima materia come è l' acqua, si confondino in modo le parti loro, che si facciano un corpo solo e continuo. Conclude poi: adunque l' acqua è continua. Tal discorso, come ho detto, non conclude niente. Imperocchè io primieramente domando al Sig. Colombo, se questi corpi fluidi e dell' istessa materia, che si mescolano e che confondono le parti loro sì che si faccia un corpo solo e continuo, avanti che si mescolassero erano in loro stessi continui o no: se mi dirà che sì, prima tutto questo discorso è buttato via, perchè bastava dire che tutti i corpi fluidi sono continui, e

che in conseguenza l'acqua è continua, essendo fluida: ma questo poi sarebbe un supporre troppo scopertamente per vero quello che si dee dimostrare; ma se dirà che avanti il mescolarsi non erano corpi continui, adunque ci sono corpi fluidi, tra' quali è l'istessa acqua, che non sono continui, poichè non si fanno continui se non dopo il mescolamento. In oltre parmi di avvertire, che al Sig. Colombo non basti che i corpi sieno miscibili solamente per fare di essi un continuo, avendo forse osservato che i colori in polvere si mescolano, nè però si continuano; nè anco gli basta l'esser fluidi, perchè forse vede l'olio e l'acqua esser fluidi, nè però farsi di loro un continuo; ma ha voluto l'una e l'altra condizione, cioè che sieno fluidi e miscibili, e di questi ha affermato farsi il continuo, mentre si confondono le loro parti. Ma tale assunto, preso con maggiore arditezza che evidenza, ha gran bisogno di prova, non apparendo ragione alcuna, per la quale la flussibilità congiunta col mescolamento abbia a produrre necessariamente la continuità ne' corpi; la qual continuità nè al mescolamento, nè alla flussibilità, separatamente presi, per necessità non conseguita.

(Pag. 134) *Terzo, l'aria ha meno virtù ec.*

Questa, che espone per la terza prova, è più presto una risposta a uno degli argomenti che altri potesse fare per provare che nelle parti dell' acqua non sia continuità, inferendosi ciò dal non resistere ella punto alla divisione, poichè veggiamo ogni gran mole essere mossa per l'acqua da qualsivoglia minima forza; alla quale ragione si leva incontro il Signor Colombo, e dice: L'aria ha meno virtù di resistere alla divisione che non ha l'acqua, nondimeno è corpo continuo, adunque la poca resistenza alla divisione non argomenta che l'acqua non sia corpo continuo. Scuopronsi in tal discorso molte fallacie; e prima e' suppone per vero quello che ha bisogno d'esser provato, anzi quello che è in certo modo la proposizione di cui si disputa; poichè e' suppone che nell' acqua e nell' aria sia resistenza alla divisione, il che da noi si nega; e se ne producono manifeste esperienze: e si è dichiarato che la resistenza che si sente nell' acqua, mentre

che in essa si muove con velocità una mano o altro solido, non è per divisione che s' abbia a fare nelle sue parti, ma solamente per averle a muovere di luogo, in quella guisa che si trova gran resistenza a muovere un corpo per l'arena, la quale resiste a tal moto senza che di lei s' abbia a dividere parte alcuna. In oltre qualunque si sia questa resistenza, tuttavia il Signor Colombo discorre al contrario di quello che si dovrebbe per discorrer bene. Egli dice che la poca resistenza non argomenta discontinuità nelle parti: ma ciò non basta, perchè il Signor Galileo non argomenta la discontinuità dalla poca resistenza, ma dalla nulla; e però doveva il Signor Colombo provare che la nulla resistenza non arguisce discontinuità; il che egli non ha fatto nè farà mai. Posso ben io all' incontro con maggior verità mostrare che la grandissima resistenza non argomenta continuità, perchè veggiamo infiniti corpi sommamente resistere a tal separazione, e essere aggregati di parti solamente contigue. E chi dirà che il feltro sia altro che un aggregato di innumerabili peluzzi congiunti insieme per un semplice contatto? e pure è renitentissimo alla separazione. La saldatura di stagno e piombo, che attacca insieme due pezzi di rame, gli conglutina pure col semplice toccamento, e pure resistono tanto alla separazione. Grandissimo dunque è l' errore di chi volesse argomentare la continuità tra le parti di un solido dal sentire gran resistenza nel separarle, potendo bastare alcuni semplici contatti a saldamente congiugnerle. Anzi io non trovo che il Sig. Colombo nomini e proponga corpo alcuno, del quale ci assicuri ch' ei sia un continuo vero, e credo che s' egli o altri si mettesse a voler dimostrare concludentemente la continuità delle parti d' alcuno de' nostri corpi, avrebbe che fare assai e forse inutilmente, *tantum abest* che sia manifestissimo, come egli suppone, che l' aria sia un continuo; dico suppone, perchè la prova, ch' ei ne produce, è come l' altre di niun vigore. La sua prova è, che se alcuno negasse la continuità nell'aria, bisognerebbe porvi il vuoto, il che, dice egli, è impossibile, e ne sfida il Sig. Galileo a disputa, quando egli pretendesse il contrario, e s' offerisce a ribattere le sue ragioni. Ma perchè

il Sig. Galileo non ha mai scritto di darsi o non darsi vacuo per l'aria, l'appello del Signor Colombo è a sproposito; e se pure egli aveva desiderio di correre questo arringo, toccava a lui a essere il primo a comparire con sue prove a distruggere il vacuo. E qui, discreto lettore, potrai fare giudizio quanto il Signor Colombo sia poco pratico del modo di disputare, perchè sostenendo il Signor Galileo la conclusione della discontinuità delle parti dell'acqua, e facendo il Sig. Colombo la persona dell' argomentante, in questo caso vuole che il Sig. Galileo di cattedrante (per usare il proprio termine) diventi argomentante, non sapendo che chi difende conclusioni non argomenta mai: toccava dunque, come si è detto, al Sig. Colombo a produrre ragioni contro al vuoto, e non offerirsi a rispondere a chi le producesse. Ma tornando alla materia, dice il Signor Colombo risolutamente non si poter negare nell'aria la continuità, perchè altramente vi sarebbe il vuoto: dove io noto diversi errori; e prima, se l' inconveniente del darsi il vuoto è mezzo bastevole per provare la continuità nell'aria, perchè non basta egli con altrettanta forza a provarla nell' acqua? e perchè non dice il Sig. Colombo non si poter negare nell' acqua la continuità, perchè altramente vi sarebbe il vuoto? anzi se la discontinuità non può stare senza il vuoto (come e' suppone nel dire, che se l' aria non fusse continua, necessariamente vi sarebbe il vuoto), la continuità resta molto più evidente nell' acqua che nell' aria; perchè molto più si può temere che il vuoto si ritrovi nell' aria che nell' acqua, poichè l' aria si comprime e condensa assai con poca forza, e l'acqua non punto con forza immensa. Di più, la conseguenza che il Signor Lodovico si forma, dicendo che se nell' aria non fusse la continuità vi sarebbe il vuoto, è non solo non dimostrata, ma falsa. E d' onde cava il Sig. Colombo che in quel corpo dove non è la continuità, necessariamente vi sia il vuoto? non si può forse comporre un corpo di parti contigue solamente senza lasciarvi il vuoto? egli ha pure osservate quelle formette da stampare, ch' ei nomina nel suo discorso, le quali essendo composte di prismetti rettangoli combaciano insieme di modo, che possono riempiere lo spazio

senza lasciarvi il vuoto. E come s' è egli scordato che Platone attribuisce ai primi corpuscoli componenti la terra la figura cuba, perchè questa sola tra' corpi regolari è atta a riempire il luogo e formare il suo solido densissimo? Ma perdonisi pure al Signor Colombo un tale errore, che non può essere conosciuto nè schivato se non da chi ha qualche lume di geometria; nè egli si dovrà arrossire di non avere inteso tanto avanti, poichè Aristotile medesimo, sebbene intese questo, tuttavia non meno gravemente s' ingannò, quando, per tassare Platone in questo luogo, disse che non solo i cubi (com'esso Platone aveva affermato), ma le piramidi ancora potevano riempire il vacuo, accomodandole coi vertici di queste contro alle basi di quelle: errore veramente gravissimo, ma però tale che può scusarne un altro in Aristotile, quando e' disse che i fanciulli potevano esser geometri; perchè se per meritar titolo di geometra basta saperne così poco, possono i fanciulli e anco i bambini esser matematici. Ma passiamo al quarto argomento, e veggiamo se in esso il Sig. Colombo si mostra punto miglior geometra che nell' antecedente.

(Pag. 134) *Quarto, i corpi continui sono tali, ec.*

Io voglio tralasciare in questo sillogismo un errore (come minimo), non so s' io lo debba dire di logica o di memoria, o pure d' amendue insieme; ed è, che chi bene lo considererà, lo troverà essere un sillogismo d' una proposizione sola, nella quale il Sig. Colombo si va diffondendo e allargando tanto che si smarrisce, nè arriva alla minor proposizione, non che alla conclusione. Fingendosi dunque un altro sintoma dei corpi continui differente dall' altro posto nel principio di questo particolare discorso, dice: i corpi continui esser tali, che non si può muovere di quelli una parte che non se ne muova molto ó tutto, secondo la durezza o flussibilità del corpo (dal che primieramente per necessaria conseguenza s' inferisce che quel corpo, del quale si potesse muovere una parte sola, senza muoverne altre, non sia continuo, ma discreto, in dottrina del Sig. Colombo). Ora da queste parole si scorge primieramente che il Sig. Colombo s' immagina di poter prendere nel continuo una parte sola, e anco molte; cosa non intesa fin'ora da

verun matematico, nè credo anche filosofo di qualche intelligenza; i quali, itendendo come il continuo è divisibile in parti sempre divisibili, comprendono in conseguenza non si potere di esso prendere una parte, che insieme non se ne prendano innumerabili. Ma se questo è vero, come è verissimo e noto ad ogni tenue discorso, il dire il Sig. Colombo che del continuo non se ne può muovere una parte, che non se ne muovano molte, è il medesimo che dire, che del continuo non si possono muovere parti innumerabili, che non se ne muovano molte, poichè non è nel continuo parte alcuna, che non ne contenga innumerabili: si aspetterà dunque che egli insegni il modo di poter prendere del corpo continuo una parte sola. In oltre, conceduto al Sig. Colombo che si possa d'un continuo prendere una parte sola, e che egli intenda che al moto di quella necessariamente se ne muovano molte fuori di quelle che in lei si contengono, esaminiamo il resto delle sue conseguenze. Egli ammette essere alcuni continui, de' quali al moto di una parte se ne muovono per necessità molte, e altri che al moto di una parte si muove necessariamente il tutto: ora io piglio uno de' primi continui, il quale sia AB (*Tav.* II, *Fig.* 6), del quale mossa una parte sola, come p. e. la B, se ne muovano necessariamente molte, come, v. g., le C, D, E, restando immobile l'avanzo AF. Perchè dunque al movimento di B si muovono necessariamente le C. D. E, ma non più, adunque è possibile muovere la parte E, senza che si muova il resto FA; se dunque si segheranno via le parti D, C, B, si potrà del rimanente EFA muovere la parte E, senza che si muova il rimanente FA; ma quel corpo (per dottrina del Sig. Colombo) del quale si può muovere una parte sola, senza che si muovano l'altre, è discontinuato, adunque il corpo AFE è discontinuo e non continuo: cosa che è contro all'assunto, che fu che tutto il corpo AB fusse continuo. Bisogna dunque che il Sig. Colombo trovi altre proprietà del continuo, per ben distinguerlo dal contiguo. Ma posto anco che tanto quello quanto questo fussero aggregati di parti quante e determinate, come bisogna che il Sig. Colombo si abbia immaginato, poichè ha creduto potersi del

continuo prendere una parte sola senza prenderne molte; e posto ancora che il continuo differisse solamente dal contiguo perchè le parti di questo fussero staccate, e di quello attaccate insieme, ond' egli abbia stimato potersi nell' aggregato di contigui muovere una parte senza muoverne altre, ma non già nel continuo, non però dimostra egli cosa veruna contro la discontinuità dell' acqua; e l' esperienze ch' e' produce sono fuori del proposito, e male intese, e peggio applicate. Imperocchè, sebbene, v. g., d' un monte di miglio, che è un aggregato di parti discontinuate, se ne può muovere un sol grano senza muoverne altri, ciò non si farà, operando inconsideratamente, con buttarvi dentro, v. g., una pietra, o agitarvi un bastone, perchè in questa guisa si muoveranno, oltre a' grani tocchi dal sasso o dal legno, moltissimi altri, e vi si farà grand' agitazione e perturbazione di parti: ma chi vorrà muovere un sol grano, bisognerà che con un piccolo stile ne tocchi un solo, e con gran diligenza lo spinga da una parte, e tanto maggiore esquisitezza vi bisognerà, quanto i corpuscoli componenti saranno più sottili; onde io credo che con gran fatica anco il Sig. Colombo stesso potrebbe andare separando l' uno dall' altro, muovendone un solo per volta, i grani del cinabro e dell' azzurro finissimo. Veggasi dunque quanto è vana e fuori del caso l' esperienza del Sig. Colombo per provare la continuità dell' acqua col gettarvi dentro una pietra, e osservare che al moto delle prime parti tocche dal sasso se ne muovono altre. S' e' voleva servirsi di tal prova, bisognava prima ch' e' ci insegnasse a determinare le parti dell'acqua, sì che noi sapessimo pigliarne una sola senza prenderne molte, e che poi ci desse strumenti così sottili, e maniera d' operare così diligente, che noi potessimo muovere una di dette parti, al cui moto ci si facesse poi manifesto che di necessità molt' altre si muovessero. Ma in tale operazione, quando fare si potesse, credo che l' esperienza mostrerebbe il contrario di quello, che il Sig. Colombo si pensa; perchè sì come in un monte di sottilissima polvere si vede un leggiero venticello andarne superficialmente levando molte particelle, lasciando l' altre immote, così crederò io che i medesimi venti

vadano portando via con li loro sottilissimi aliti le supreme particole dell'acqua da un panno o da una pietra bagnata, o dall' acqua contenuta in un vaso, non movendo altre parti che le sole che si separano da quelle che restano: e se noi volessimo ancora strumenti più sottili e operazione più esquisita, direi che guardassimo i raggi del Sole, osservando con quanta diligenza vanno separando le supreme e minime particole dell' acqua, le quali dall' esalazione ascendente vengono sublimate; ed essendo ridotte forse ne' primi corpicelli componenti, sono a noi invisibili a una a una, e solo ci si manifestano moltissime insieme sotto specie di quello che noi chiamiamo vapore, o nebbia, o nuvole, o fumi, o cose tali. Che poi vento gagliardo sollevi l' arena, e ce la rappresenti discontinua e polverizzata, e ciò non faccia nell' onde del mare, le quali ritengono le parti dell' acqua unite (che è un' altra dell' esperienze del Sig. Colombo), ciò non avviene, come e' crede, perchè le parti dell' acqua sieno continue, anzi procede dall'esser loro sommamente discontinuate, e dall' esser tanto e tanto piccole, che tra esse non possono entrare le particole dell' aria commossa per separarle e sollevarle in profondità, ma solo va portando via le superficiali, e le altre commovendo con la sua immensa forza; ma perchè i grani dell' arena sono tanto grandi, che tra essi non solamente possono penetrare le particole minime dell' aria, ma continuamente ve ne sono mentre ella è asciutta, quindi è che i cavalloni (per usare il termine del Sig. Colombo) dell' acqua si commuovono solamente e non si dissolvono, ma quei dell' arena si commuovono e dissolvono ne' loro primi grani componenti. Mette in questo luogo alcune interrogazioni il Signor Colombo, domandando che altro possa cagionare l' ondeggiare di quelli arginetti bistondi intorno all' assicella, se non la corpulenza dell' acqua; domanda anco che simile effetto se li mostri ne' corpi che non sono continui: ma s' io avessi a mostrargli e insegnargli tutto quello ch' e' non vede e non intende, non verrei mai a fine di quest' opera. Pure non voglio restare per questa volta di avvertirlo d' un trapasso ch' e' fa nella prima delle due interrogazioni, dove do-

vendo concludere la continuità delle parti dell'acqua, ne conclude in quel cambio la corpulenza; quasi che i corpi discontinui manchino di corpulenza, e che avere corpulenza sia altro che esser corpo. Ma rispondendo al suo intrinseco intento, dico primieramente essere verissimo che i corpi, che fussero veramente continui, avrebbono le parti attaccate insieme, anzi quando e' volesse anco che le fussero attaccate in maniera che per modo alcuno non si potessero separare, forse il Sig. Galileo glie l'ammetterebbe; ma non vale già il converso di tal proposizione: che tutti i corpi, le cui parti stanno congiunte, sì che non si separino senza violenza, sieno di necessità continui, come di sopra ho mostrato. E quando nell'altra interrogazione il Sig. Colombo domanda che se gli mostri un tale effetto, cioè d'avere le parti coerenti in un corpo che non sia continuo, senza molto dilungarsi gli dico, che guardi i medesimi arginetti dell'acqua, i quali si sostengono, e sono d'un corpo discontinuo, non avendo egli nè altri per ancora provato, l'acqua esser continua. Non vi accorgete, Sig. Colombo, quanto frequentemente incorrete nell'errore di supporre quello che è in questione?

(Pag. 134) *Voi ne mostrate l'esperienza, ec.*

Seguita il Sig. Colombo di voler convincere il Sig. Galileo coll'esperienza addotta, benchè in altro proposito, da lui medesimo, e produce una colonna che si tuffi successivamente in un vivaio, dove quando si partono dal luogo, nel quale entra la colonna, quelle parti d'acqua che occupavano quello spazio, successivamente tutte le altre si mutano; il che non fariano se il corpo non fusse continuo, ma di parti disgregate e divise (dice egli) del tutto, come l'arena e la farina ammassata. Dato e non conceduto questo discorso, io non veggo che il Sig. Colombo mi provasse altro, se non che l'acqua non fa l'istesso effetto, nel porvi dentro un solido, che fa l'arena o la farina; ma che perciò e' possa inferire: adunque l'acqua non ha le parti discrete; non segue altramente, se prima e'non mi prova che tutti i corpi discontinuati, nel mettervi dentro un solido, facciano il medesimo che l'arena e la farina; dove io per sua intelligenza l'avvertisco, che di-

versi aggregati di parti discrete fanno diversi effetti nel mettervi dentro un solido, secondo che dette parti saranno di questa o di quella figura, di superficie aspra o tersa, di peso maggiore o minore. Se il vivaio fosse pieno di globetti, meglio vi s' immergerebbe un solido, che se fusse pieno di dadi, perchè quelli sfuggendo risalterebbono sopra facilmente, e questi con gran difficultà; più facilmente cederebbe la crusca, che se fussero scaglie di ferro, essendo quella meno grave di queste: ma se i globetti fussero di perfettissima figura sferica e esquisitamente lisci, nè più gravi in ispecie del solido che vi si dovesse porre, speditissimamente cederebbono, e di più nel cavarne fuori il solido tornerebbono a spianarsi egualmente senza lasciar cavità veruna, il che non faranno altre figure angolari e scabrose. Perchè dunque io trovo al Signor Colombo un aggregato di parti discontinuate, che cede facilmente all' immersione d' un solido, e scorre prontamente a riempire lo spazio, può molto bene credere che l' acqua ancora essa possa essere un simile. Mi maraviglio bene sommamente ch' e' soggiunga per levare (come e' dice) l' occasione del sottilizzare (ed ha ben cagione di sfuggire il sottilizzare, perchè le prove sue non averanno mai per mio credere apparenza di concludenti, se non dove con poca sottigliezza si filosofasse), soggiunga, dico, che la rena, cavatone la colonna, non fa l' effetto dell' acqua, perchè le parti di questa tornano a riempire il luogo e resta tutta la superficie piana, ma non già le parti di quella, anzi ne cade una parte, e non finisce di riempirsi; maravigliomi, dico, come il Sig. Colombo sì presto contraddica a sè medesimo, o per dir meglio, voglia che l' istesso accidente serva per provare egualmente conclusioni contrarie. Dieci versi di sopra, dal sostenersi che fanno gli arginetti dell'acqua, ne ha argomentata la sua continuità, e ha creduto che un tale effetto non possa aver luogo in un corpo discontinuato; e ora dal veder l' istesso effetto negli argini della rena, cioè che si sostengono senza scorrere a riempire lo spazio tramesso, e che quelli dell' acqua non si sostengono, ne inferisce parimente l' acqua esser continua, e non come l' arena: tal che il suo discorso ridotto al netto cammina così:

perchè gli arginetti dell' acqua si sostengono, l' acqua è continua; e in oltre perchè gli arginetti dell' acqua non si sostengono come quei della rena, però l' acqua è continua: dove che per maneggiar bene le sue premesse e esperienze, il discorso doveva proceder così: Se gli argini dell' acqua perchè si sostengono fussero argomento di continuità, molto più continua sarebbe la rena, che più si sostiene; ma perchè la rena di certo è discontinuata, adunque il sostenersi dell'acqua può stare colla discontinuità delle sue parti. Bisogna dunque al Sig. Colombo scoprire altri particolari nell' acqua, e altri in un aggregato di parti sicuramente disgiunte, se vuol produrre ragioni almeno apparenti per la sua conclusione.

(Pag. 134) *Non possono in modo alcuno ec.*

Passa ad un' altra considerazione, e dice che i corpi flussibili, toccando altri corpi della natura loro, non possono in modo alcuno stare separati, come i corpi solidi, ma si mescolano e si uniscono se non vi sono qualità repugnanti per qualche accidente, ec. Qui se li potrebbe concedere tutto il discorso; perchè primieramente non inferisce nulla assolutamente, essendo non un sillogismo, ma una sola proposizione indipendente dalle cose antecedenti, e senza connessione alcuna colle seguenti: ond' ella resta sospesa e vana. Secondariamente, quando bene altri si contentasse di prenderla così in aria, non troverà in lei cosa alcuna attenente al proposito di che si tratta; avvengachè, in vece di provare che l' acqua sia un continuo, propone solamente, lei come flussibile mescolarsi con gli altri fluidi della natura sua: proprietà che non compete a' corpi sodi. E finalmente se tal discorso si considera con attenzione, cavandone quello più di sostanza che trarre se ne possa, si troverà concludere tutto l' opposito di quello che era in mente del suo autore; dico stando anco dentro a' termini della sua medesima dottrina. E prima, io non credo che il Sig. Colombo sia per mettere difficultà nel concedere, la continuità essere assai meno dubbiosa nei corpi solidi e duri, come sono i metalli, le pietre, le gemme e simili, che ne' fluidi, come l' acqua, l' aria ec., e massime se riguarderà la sua prima definizione, che fu, che il corpo

continuo era tale, che di esso non si poteva muovere una parte, che non se ne movessero molte o tutte; e a tutti gli uomini credo che sia manifesto, che, v. g., al moto di una parte di un diamante, si muoverà il tutto, se bene fusse grande come una montagna, il che non seguirebbe con tanta necessità ed evidenza in altrettant'acqua o aria, della quale se ne può muovere qualche parte senza muovere il tutto. Ora stante questo, e posto di più per vero quello che al presente egli scrive, cioè che i corpi sodi (li quali già in dottrina sua sono sicuramente di parti continuatissime), tocchinsi quanto si vogliano, non per questo si mescolano, nè s'uniscono, e che per l'opposito i flussibili non possono in modo alcuno toccarsi senza mescolarsi ed unirsi, si potrà di tali proposizioni formare contro al Sig. Colombo tale argomento: Quei corpi, li quali indubitabilmente sono continui, toccandosi, non si mescolano, nè s'uniscono: ma i corpi flussibili come l'acqua, toccandosi, necessariamente si mescolano e si uniscono; adunque il necessariamente mescolarsi e unirsi de' corpi fluidi molto più probabilmente arguisce in loro la discontinuità che la continuità. Or quali irrisioni avreste voi, Sig. Colombo, usate verso il Sig. Galileo, se mai vi fusse accaduto il ritorcergli contro in simil guisa alcuno de' suoi argomenti? Ma io altre cose considero in tal discorso: e prima voi stesso vi scoprite e manifestate manchevole nel vostro argomentare, mentre dite che i corpi flussibili, toccandone altri della natura loro, non possono in modo alcuno non mescolarsi, e poi soggiugnete: *Se però non vi sono qualità repugnanti per qualche accidente;* dal che s'inferisce, che quando vi fussero tali qualità potrebbono non mescolarsi, e se questo è, cioè che mediante tali qualità potrebbono non mescolarsi, chiara cosa è che in qualche modo possono non mescolarsi: come dunque dite avanti, che non possono non mescolarsi in modo alcuno? In oltre, questo che voi dite è manifestamente falsissimo, perchè il vin rosso messo con diligenza sopra il bianco, lo tocca, nè punto si mescola con lui; ma se per sorta voi aveste questa rossezza e bianchezza per di quelle qualità repugnanti per accidente, e proibenti

il mescolamento, e voleste che tali corpi flussibili fussero della medesima essenza e qualità per appunto, io vi proporrò un mezzo bicchiero d'acqua, e vi dirò potersi sopra quella aggiugnerne altra, la quale toccherà senza mescolarsi con lei. Ma senza altre fatture, la metà dell'acqua, che è in un vaso, non tocca ella l'altra metà senza mescolarsi seco? Non credo però che voi crediate che ella stia in un continuo rimescolamento. Ma più vi dico, per maggiore intelligenza, che si possono fare due vasi di vetro congiunti insieme, uno superiore all'altro, li quali comunichino per un canaletto non molto largo, e se l'inferiore si empirà di vin rosso e quello di sopra d'acqua o di vin bianco, si vedrà il vin rosso ascendere e calare il bianco o l'acqua superiore, e passare l'uno per l'altro liquore senza confondersi e mescolarsi; e in somma vederemo il solo contatto non bastare per fare il mescolamento, ma bisognarvi qualche agitazione e commozione. E più dirò, che chi ben considera questo mescolamento, credo che da esso trarrà più presto conghiettura di discontinuazione delle parti de' corpi che si mescolano, che per l'opposito; perchè se io metterò due corpi solidi insieme, ancorchè alcuno molto gli commovesse e agitasse, mai non si mescolerebbono; ma se i medesimi si dividessero in molte parti, queste più agevolmente si confonderebbono e ci apparirebbono mescolarsi, e finalmente molto più farebbono ciò se in sottilissima polvere si risolvessero, che è quanto a dire che sommamente si discontinuassero. Ora perchè le parti dei fluidi agitate e commosse assai prontamente si confondono e mescolano, quindi è che molto ragionevolmente discontinuatissime si deono stimare: e veramente io non mi saprei mai immaginare come e perchè due corpi veramente continui nel congiugnersi si dovessero o potessero mescolare insieme e confondersi; ma bene senza niuna repugnanza intendo potersi fare il mescolamento tra' corpi discontinuati e dissoluti in parti minime innumerabili.

(Pag. 134) *Ma non si vede questo anche ne' misti? ec.*

Qui passa il Sig. Colombo a voler dimostrare che anco

ne' misti si trova una continuità di parti, benchè composti di nature contrarie, e dice: *Il corpo umano, e tutti gli altri corpi degli animali, non sono continui? Domine, che voi diciate* (seguita egli) *che sieno le parti separate dal tutto, ec.* Io non so a che proposito faccia sì gran trapasso, conforme al suo terzo artifizio, dicendo che gli uomini e gli animali sieno corpi continui; e veramente questa mi è giunta la più nuova e inaspettata proposta del mondo; perchè concedutagliela anche, non però seguita che l'acqua, della quale sola si disputa, sia un continuo: e posso concedergli che gli uomini e gli animali, e tutte le altre cose sieno continue, eccetto l'acqua; e tanto basterebbe per piena risposta in questo luogo; ma non voglio restare d'avvertirlo d'altri errori ch'ei commette. E prima, egli medesimo riprova sè stesso, per non si ricordar di ciò che poco avanti aveva scritto. Disse di sopra, circonscrivendo il corpo continuo, quello esser tale, che di esso non se ne poteva muovere una parte senza che se ne muovessero molte o tutte; dal che, come notai, per necessaria conseguenza della sua dottrina, ne seguita, che quel corpo, del quale se ne potesse muovere una parte senza muoverne molte o tutte, non fusse un continuo, ma discreto: ora stante questa determinazione, dico al Sig. Colombo, che io posso muovere un dito di un uomo, un occhio, un orecchio, un capello, il sangue, il fiele, la milza e altre parti une, senza muoverne altre; adunque per la sua medesima dottrina, o l'uomo non è un continuo, o egli imperfettamente ha circonscritto esso continuo; e se forse ei dicesse che queste non sono parti une, ma che ciascheduna ne contiene molte, toccherà a lui a dichiarare quali sono le parti une, e a mostrare che elle non si possono muovere sole. Seguita di maravigliarsi che altri volesse dire che l'uomo avesse le parti separate dal tutto, e che esso non fusse un uomo, ma una massa di più corpi. Prima, tal maraviglia è superflua, non avendo il Sig. Galileo detto mai che l'uomo non sia uno, nè continuo; di più, io non so come il Sig. Colombo possa non concedere che almeno il sangue, gli altri umori e gli spiriti non sieno diversi dai vasi che gli

contengono, nè vedo appresso perchè l' uomo non possa esser uno, essendo composto di alcune parti contigue solamente; in quel modo che le parti che formano un oriuolo, e che concorrono con diversi movimenti a un movimento solo primieramente inteso, sono tra di loro solamente contigue; e tali è necessario che sieno dovendo fare tanti moti differenti, non potendo un vero continuo esser capace d' altro che d' un moto solo; anzi è necessario che la carne tutta, sì come anco l'esperienza stessa ci mostra, sia diversi aggregati d' innumerabili filamenti per differenti versi ordinati, altramente non si potrebbono fare i movimenti vari che si fanno; perchè nel corpo, che fusse veramente continuo, non cade distinzione di positura di parti, e come questa non vi fusse, un muscolo non potrebbe tirar più per questo verso che per quello, onde o non si farebbe moto alcuno o inordinatissimo e senza alcuna prescrizione; in oltre la continua traspirazione, e il ricorso che fanno gli spiriti più sottili per le parti, argomentano una somma discontinuazione nella sustanza, non si potendo intendere come un corpo continuo possa penetrare un altro continuo: e in somma se il Sig. Colombo non m' avesse con sue maniere di discorrere messo in dubitazione, io avrei sempre tenuto per fermo che un uomo non potesse mai esser talmente continuo, che in lui niente fosse di discreto. Da questi argomenti conclude il Sig. Colombo la continuità dell' acqua, e volto al Sig. Galileo, dice: *Siete voi ancora chiaro che l' acqua sia un corpo continuo, e che le sue parti sieno unite e non separate e ammassate come la rena?* Ma di qual valore sieno tali sue prove credo omai che possa esser noto da quanto ho detto.

(Pag. 135) *In conseguenza della continuità ec.*

Qui, conforme al resto, argomenta il Sig. Colombo a rovescio di quello che dovrebbe, ponendo che la viscosità nell' acqua necessariamente conseguiti alla continuità, dove il porla è assolutamente superfluo, nè v' ha ella che far nulla; perchè il corpo, che fusse veramente continuo, non ha bisogno di visco, o colla, che tenga unite le sue parti; ma bene con ragione si può domandare qual sia il visco che tiene

attaccate le parti di un aggregato discreto; e così ragionevolmente domanderà alcuno qual sia il glutine che tiene attaccate le parti di una tavola commessa di mille pezzetti di marmi; ma il ricercare tal viscosità in un sol pezzo di marmo, che forse, secondo il Sig. Colombo, è un corpo solo continuato, sarebbe bene gran semplicità; e però se l'acqua è un continuo, non si ricerca in lei viscosità alcuna: non viene dunque in verun conto la viscosità in conseguenza della continuità. Oltre che io non so quanto bene in dottrina peripatetica si possano ai corpi semplici e primi attribuire altre qualità che le prime. Però se il Signor Colombo fusse quale e' pretende di persuadere, cioè filosofo peripatetico, doveva pensare che la viscosità, come qualità non prima, non può competere a' corpi semplici. Quanto poi al quesito che e' fa: *d'onde nasca che i corpi misti si tengono uniti e attaccati insieme;* io non voglio per adesso mettermi a determinare questo problema, il quale io stimo esser molto più difficile di quello che lo reputi il Sig. Colombo, ma dirò bene che l'attribuirlo alla viscosità dell'acqua nella maniera che egli fa, per gl'indizi che ei n'adduce, non mi pare che concluda cosa alcuna; perchè con altrettante e più congetture ed esperienze si concluderà tutto il contrario. Egli dice che questo attaccamento non può venire dalla terra, perchè essendo arida non ha viscosità nè unione, e però non può darla ad altri, e però conclude nascere dall'acqua. Ora io fermandomi su questa regola addotta dal Sig. Colombo, che altri non possa dare quello che non ha per sè, dico che parimente conviene che di necessità segua, che dando altri di quello che ha, non ne possa dare più che egli stesso ne possiede, perchè se ne desse più, verrebbe in conseguenza a dare quello che ei non aveva; il che sarebbe contro alla regola. Se dunque nel misto la terra non apporta tenacità alcuna non ne avendo per sè, ma tutto viene dall'acqua, adunque o bisogna dire che l'acqua contro alla regola dia quello che non ha, o che ella sia più viscosa e tenace di tutti i misti; il che è tanto falso, quanto che si vede in infiniti misti una viscosità e tenacità di parti grandissima, e nell'acqua

si disputa se ve ne sia punto; anzi per meglio dire è manifesto non ve n'essere tanta che sia sensibile. In oltre, chi di fermo discorso s'indurrà a credere che dall'acqua dependa la tenacità, colla quale le parti della terra s'attaccano insieme, vedendo noi per esperienza che le medesime parti molto più fissamente si tengono dopo che, seccandosi la terra, il sole ne averà estratta l'acqua? Ma più, se noi considereremo quali effetti cagionerà il fuoco nella medesima massa di terra rasciugata, osservando come prima egli raddoppia la tenacità, poi glie l'accresce ancora eguale a quella delle pietre, e finalmente la vetrifica, chi non dirà esser forza (stante la proposta regola) che il fuoco sia mille volte più viscoso dell'acqua, conferendo egli una tanta consistenza e tenacità di parti? tuttavia io non credo che il Sig. Colombo lo reputi tale. Voglio per tanto inferire, che egli è molto lontano dal ben filosofare circa questa materia difficilissima, mentre va fondandosi sopra tali regole ed osservazioni, dalle quali (se altrimenti non vengono maneggiate) non si trarrà altro che confusione, mostrandosi piene di contrarietà. Eccovi che l'acqua ammollisce e dissolve molte gomme, come l'arabica e altre di diversi alberi e diagranti; ma un simile effetto fa il fuoco nella cera, nella pece, nel mastice e in cento altri bitumi; l'olio mescolato con la cera gli scema la viscosità, ma aggiunto alla pece greca glie l'accresce fuori di modo; il fuoco indurisce il pane, e l'acqua lo dissolve; all'incontro il fuoco dissolve quella massa di gesso che poco innanzi con l'acqua s'era impastato, e ridotto duro come una pietra. Quante ragie, colle, e bitumi, ci sono, che sentendo ogni picciola umidità mai non attaccano, ma vi bisogna il fuoco? come dunque ne' misti la viscosità non viene se non dall'acqua, anzi i legni che sono attaccati con la colla sentendo l'umidità si staccano? or veggasi ciò che faranno le parti dell'acqua, che non sono mai senza l'umido. E per levare al Signor Colombo l'occasione di moltiplicare gli errori con l'introdurre qualche distinzione di *per modum recipientis ec.*, consideri il zucchero e altre materie, che si dissolvono dall'acqua e anco dal fuoco. Dice il Signor Colombo

che l'acqua dà tanta tenacità alla farina, che s'attacca e diviene come colla; ma donde sa egli che non sia più presto la farina che dia la viscosità all'acqua? anzi questo ha per avventura più del verisimile, perchè questa, che è seconda qualità, con più ragione si può credere che risegga nella farina, come corpo misto, che nel semplice elemento dell'acqua; e di più l'esperienza ci mostrerà le parti della farina non esser meno coerenti che quelle dell'acqua, perchè io credo che un uomo più facilmente camminerà per l'acqua standovi dentro sino alla gola, che se stesse nella farina. Nè occorre che il Sig. Colombo apporti in contrario l'esperienza delle parti dell'acqua che si sostengono, come si vede nelle gocciole, perchè per sostenersi così non ci è bisogno di viscosità, bastando il semplice toccamento esquisito, come appare in molte falde di vetro ben piane e terse, le quali tutte si sostengono col semplice toccarsi: anzi veggasi quanto sia debole nell'acqua questa virtù, per la quale le sue parti si sostengono, che non se ne potendo sostenere in figura di gocciola se non picciolissima quantità, come se gli comincierà a aggiugnere della farina, le gocciole si potranno reggere assai maggiori: tale che con molta farina si reggeranno moli grandissime di pasta, le cui parti resteranno anco tanto più coerenti, quanto più si verrà scacciando l'acqua tra esse contenuta. Non si può dunque dire, questa tenacità riseder più nell'acqua che nella farina. Credo bene che con molta più verità si possa dire, che il volere argomentare da simili esperienze, e col supporre per vera la regola del *nemo dat, ec.* o del *propter quod unumquodque tale, ec.* sia un perdimento di tempo; perchè quanto all'esperienze ci porranno, come ho detto, in grandissime confusioni, e ci ridurranno a quelle estreme miserie, per rispondere alle opposizioni insolubili, di formarci strane chimere di umidi innati e radicali (a' quali ricorre il Sig. Colombo), che eccitati dal fuoco, con l'aiuto dell'umido dell'acqua, vengono in superficie della farina e in manifesto, e si congiungono con l'umido estraneo, e partito poi l'estraneo vi rimangono loro a fare l'uffizio medesimo di tenere congiunte le parti, il che non possono fare senza quell'umido estraneo, perchè il

fuoco abbrucierebbe la farina, non avendo ella umido a bastanza per difendersi ec.; le quali fantasie se fussero tanto vere e dimostrate quanto sono con franchezza profferite, basterebbono per acquistare gran credito a' loro ritrovatori. Quanto poi alle regole, credo che abbiano bisogno di tante limitazioni, che più sieno i casi eccettuati che i compresi sotto quelle. Lo stagno è metallo molto tenero, e pure mescolato col rame gli dà una durezza grandissima; l' acciaio riceve estrema durezza dal fuoco e dall' acqua insieme, anzi dall' aria ancora, con la quale si temperano coltelli e spade di tempera maravigliosa, movendo il coltello infocato con gran velocità contro all' aria. Un canapo riceve dall' umido gran durezza, ed al caldo si ammollisce; una corda di minugia fa tutto il contrario. Posso dunque dire con ragione al Sig. Colombo quello che egli senza ragione dice altrove al Sig. Galileo: *Non concludono cosa alcuna i vostri sofistici e fallaci argomenti.*

(Pag. 135) *Ricordatevi a car. 75, ec.*

Perchè il Sig. Colombo ha tolto a impugnare il vero e difendere il falso, quindi è che ogni sua ragione e ogni esperienza sempre o si ritorcerà contro di lui, o si mostrerà molto lontana dal proposito. Egli intende di voler provare la continuità e viscosità nelle parti dell' acqua; per lo che produce l' esperienza d' una falda, che nell' esser estratta fuori dell' acqua, viene seguìta da un' altra falda d' acqua che gli aderisce: e non s' accorge che questa esperienza fa contro di lui. Perchè io non credo già ch' egli stimi che dell' acqua e della falda di piombo o d' altra materia si faccia un continuo, nè che tali due falde sieno altro fra di loro che toccantisi. Ma se questo semplice toccamento basta per fare che buona parte d' acqua si sollevi dietro alla detta falda e gli resti attaccata, perchè si dee fare difficultà, e negare che un simile o più esquisito toccamento delle particelle minime dell' acqua tra di loro possa essere bastante a fare che le si seguitino e che scambievolmente si sostenghino? e tanto meno si dee ciò revocare in dubbio, quanto possiamo qualunque volta ci piace veder molte falde sottili di vetro reggersi con un simile toccamento semplice.

(Pag. 135) *Come anco dite a car. 53, ec.*

Se il Sig. Galileo concede la resistenza alla divisione, la concede dove si ha da dividere, e non dove non si fa divisione alcuna: e quello che da lui viene scritto è tutto l'opposito di questo che pone il Sig. Colombo, il quale è forza che non legga i periodi del Sig. Galileo interi, e massime quando incontra qualche passo, nel quale gli paia che quello è contra a sè stesso o al vero; ma bisogna ch'e' si fermi a mezzo per non trovare le seguenti parole, che possono diminuirgli il diletto preso dall'immaginato errore dell'avversario; e bisogna ancora ch'e' creda che gli altri lettori sieno per fare l'istesso; o veramente (e questo mi consuona più) egli si contenta di esser letto da quelli solamente, che non sono per vedere mai l'altro trattato. Le parole del Sig. Galileo sono queste: *Non occorre che ricorriamo alla tenacità che abbino le parti dell'acqua tra di loro, per la quale contrastino e resistano alla divisione, distrazione e separazione* (sin qui vorrebbe che si leggesse il Sig. Colombo, acciò paresse che il Sig. Galileo concedesse la tenacità e la resistenza alla divisione nelle parti dell'acqua, che l'altre volte ha negata, ma le parole seguenti lo disturbano, le quali sono), *perchè tale aderenza e repugnanza alla divisione non vi è.* È dunque manifesto, ch'e' si serve del primo artifizio.

(ivi) *E la farina, per dare un esempio ec.*

Questo argomento della farina con l'acqua fu prima del Sig. Papazzoni avanti le LL. AA, sebbene il Sig. Colombo per avvilirlo lo propone come esempio di donne; e veramente come parto di quell'ingegno muove assai, parendo di prima fronte che se l'acqua fa esser continua la farina, essa debba essere molto più tale. Ma considerando meglio, si vede che da questo modo d'argomentare, come diffusamente s'è discorso di sopra, si può parimente concludere tutto il contrario, perchè l'acqua dissolve quei corpi che sono tenuti continui, come biscotto, zolle di terra, pezzi di calcina; anzi tutti i corpi metallici, che pur sono di parti coerentissime, si dissolvono in particole minutissime con liquidi, come acqua: si che si potrebbe concludere per la discontinuità dell'acqua,

ogni volta che il modo d'argomentare del Sig. Papazzoni avesse avuto efficacia, dicendo: quel corpo che discontinua gli altri corpi, è discontinuo; l'acqua gli discontinua, adunque l'acqua è corpo discontinuo: e sia con pace di quel Signore, al quale fu risposto dal Sig. Galileo quanto bisognava e conveniva; e se il Sig. Colombo fusse stato presente alla disputa, son sicuro ch' e' non avrebbe avuto occasione di ridursi a questi termini di stampare atti e parole di questo e di quello, occorse in congressi particolari, e massime non vi essendo egli intervenuto, e in conseguenza non sendo sicuro di scrivere il vero: e veramente io credo che in tutti i libri de' filosofi non s'abbiano esempi di così fatti filosofamenti. Comprenda il giudizioso lettore da questo, e da simili altri luoghi, con quale affetto si sia messo questo autore a scrivere queste contraddizioni. Che poi il Signor Galileo rispondesse a sufficienza al Sig. Papazzoni, lo potrà conghietturare il Signor Colombo e ogni altro da queste cose che ho scritte io, le quali io posso chiamare rigaglie d'alcuni ragionamenti, che ho sentiti in più volte incidentemente fare dal Sig. Galileo, e son sicuro che quando e' si mettesse a trattare *ex professo* questo argomento, avrebbe da dire molto più.

(Pag. 136) *Imperocchè si risponde che è l'umido ec.*

Di questo umido radicale, che viene in superficie e in manifesto, non so che altro dire, solo che avrei desiderato che il Sig. Colombo spiegasse in che corpo o parte di corpo è quella superficie dove l'umido viene, e come egli se n'avvede e come viene in manifesto; moltitudine di conclusioni tutte ignotissime, come quelle che sono remotissime e dal senso e dalla ragione, nè per mio credere hanno altra sussistenza che la chimera che altri si figura: modi d'argomentare, che se avessero alcuna efficacia, saria facilissima cosa il provare qualsivoglia mostruosa stravaganza. Se dunque il Signor Colombo non ne fa altra prova, dirò che il dubbio risoluto con discorso non intelligibile resta molto più intrigato che sciolto. L'esempio dell'argento fuso non dichiara nulla, anzi riduce sempre a concetti e conclusioni molto più astruse.

(Pag. 136) *Aggiungo che tutti i corpi ec.*

Che tutti i corpi, che si distendono e sono flussibili, sieno continui e viscosi, non solamente non dee essere supposto per vero e noto, ma ha tanto maggiore bisogno di prova, quanto molte esperienze ci mostrano il contrario. Moltissime polveri finissime si distendono e sono flussibili, come v. g. quelle degli oriuoli, nè però sono un corpo continuo, nè viscoso. In oltre se all' esser continuo e viscoso ne viene in conseguenza che tutte le parti seguitino le prime che si muovono e si dilatano, come qui scrive il Sig. Colombo, adunque i corpi, de'quali le prime parti che si muovono e si dilatano non sono seguite da tutte l' altre, non saranno nè continui nè viscosi; ma tale appunto e l' acqua: perchè se da un vaso d' acqua io ne solleverò una particella, tuffandovi prima un dito, e poi tirandolo fuora lentamente alzandolo, tutte l' altre parti non seguono altrimenti quella che aderisce al dito, ma l' abbandonano; e quello che più importa e dee essere considerato, non tutta l' acqua si separa dal dito, ma gliene resta attaccata una parte; onde si scorge che più facilmente si separano le parti dell' acqua l' una dall' altra, e meno stanno attaccate fra di loro che al dito o ad altro corpo; e perchè non si può dire che dell' acqua e del dito si sia fatto un continuo, adunque molto meno ciò si potrà inferire delle parti dell' acqua tra di loro, inferire dico dal loro stare attaccate, che le sieno tra di loro continue, poichè tale attaccamento è più debole di quello che viene dal contatto dell' acqua e del dito. Di più, quello che dovrà parere più strano al Sig. Colombo, l' acqua che da un picciol foro, che sta nel fondo d' un vaso, viene fuori e cade al basso, non viene congiuntamente seguita dalle successive parti, se non per brevissimo intervallo, dopo il quale esse parti si separano, e continuandosi il moto più e più si distaccano; sì che venendo da qualche notabile altezza, si conducono in terra divise in picciolissime stille. E che solo per brevissimo spazio scendino le dette parti congiunte, si conoscerà ricevendole con un bicchiere, nel quale, mentre l'acqua dello spillo cade unita, ella viene ricevuta senza strepito, non vi facendo

percossa; ma abbassando e allontanando a poco a poco il bicchiere, subito che si arriva al termine, dove le parti dell'acqua cadente si cominciano a disseparare fra di loro, si comincia altresì lo strepito delle loro percosse sopra l'acqua contenuta nel bicchiere. Il medesimo effetto, d'andare solamente per breve spazio congiunte, si vede nelle parti dell'acqua d'uno zampillo che salti all'insù; tal che, se quel corpo del quale le parti non si mantengono attaccate, nè scambievolmente si seguono tutte l'una l'altra, non è continuo, l'acqua senza dubbio sarà discontinuata. In oltre, io non so da quali ragioni o conghietture si sia lasciato persuadere il Sig. Colombo, che tutti i corpi che si distendono sieno continui, anzi mi pare che questo distendimento sia molto più intelligibile in un composto di parti discrete, che in un continuo: perchè se io vo considerando quello che conviene che si faccia tra le parti d'un pezzo d'argento, mentre si distende in un filo sottile più d'un capello, che prima era grosso come un dito, non credo che si possa fare di meno di concedere, che le sue parti nell'allungarsi il filo si vadano pel verso della lunghezza separando per dar ricetto a quelle, che nell'assottigliarsi il filo si muovono per lunghezza, onde sia necessario che tra le parti di esso argento si vadano mutando posizioni e accompagnature, e in conseguenza toccamenti, e che tal particella, che da principio era prossima a un'altra, se gli trovi in fine molte braccia lontana, essendo tra esse succedute molte di quelle, che trasversalmente si muovono nell'assottigliarsi in filo: questa trasposizione di parti, questo mutamento d'accompagnature, e questi diversi contatti si capiscono facilmente potersi fare in un aggregato di particelle minime; ma l'intendere mutazioni di toccamenti in un corpo continuo, che tanto è quanto se dicessimo in un corpo che non ha parti che si tocchino, mi pare sin qui che ecceda la capacità del nostro intendimento. Io non dubito niente, che tutta la difficultà dell'intendere questo punto, e quello che sommamente è per perturbare il Signor Colombo e qualche altro, consiste nell'aver fatto concetto, che in un aggregato

di parti contigue solamente non possa ritrovarsi un attaccamento gagliardo e una coerenza tenace tra esse particelle, regolando il lor discorso dal vedere gli aggregati di grani minuti, e le polveri sottilissime, le particelle delle quali non hanno coerenza tra di loro, nè può il semplice toccamento ritenerle fissamente congiunte. Ma come in parte ho detto di sopra, e dirò poco a basso, non ogni toccamento di parti basta per tenerle fortemente attaccate, ma quelli solamente che sono tanto esquisiti, che non lasciano tra i corpi che si toccano meati, per i quali possa penetrare l'aria o altro corpo cadente, quale è il toccamento di due specchi, o della foglia che a essi s'attacca: e l'istessa tenacità si trova tra le particelle dei corpi, le quali sono di tanto estrema picciolezza, che non ammettono tra di loro l'ingresso dell'aria o dell'acqua ec.; e tali si dee credere che sieno le particelle componenti i metalli, le quali nè dall'aria, nè dall'acqua comune vengono dissolute, ma sì bene dagli atomi sottilissimi del fuoco, o di qualche altro corpo, che sia di parti tanto sottili, che possa penetrare tra i pori di essi metalli.

(Pag. 136) *Quelle bolle, che i fanciulli ec.*

Il Sig. Colombo ha impresso nella fantasia, come di sopra ho detto, che i corpi tutti che stanno attaccati insieme sieno continui, e per quello che io m'immagino, egli non ha mai posto cura alle tante esperienze che ci mostrano infinite materie col solo toccamento restare saldissimamente attaccate, tal che dal saldo congiugnimento non si può in modo alcuno concludere continuità tra le parti congiunte. Basta, a tenere due corpi attaccati, che tra le loro superficie non resti aria, nè altra materia distraibile ne' meati, per li quali ella vi possa penetrare, perchè tramettendovisi, e restando aditi patenti da potervene succedere altra, secondo che due corpi solidi si vanno separando e allontanandosi, non si sente resistenza alcuna nella separazione. Ora io dico, che per fare che l'aria, che ascende per l'acqua in figura di porzione di sfera, nel sormontare sopra al livello di essa, si levi, come diciamo, in capo un sottilissimo velo d'acqua, basta che i minimi e primi corpuscoli componenti essa acqua sieno così

piccioli, e di figure tali, che i meati che restano tra di loro, per la loro angustia e picciolezza, sieno incapaci de' corpuscoli dell' aria; perlocchè toccandosi restano attaccati, nè si potendo tra loro frammettere l' aria, non vi è chi gli separi; e in cotal guisa resterebbono lungo tempo, se l' esalazioni ignee, e molto più sottili dell'aria, ascendendo continuamente, non passassero pel velo di esse bolle e le dissolvessero, sublimando e portando via parte dei corpicelli dell'acqua; perchè mostrandoci la continua esperienza che l' acqua de' vasi scoperti, e più sensibilmente de'panni bagnati, se ne va ascendendo, non credo che per dire conforme al vero si possa dire altro, se non che ella viene portata via dai detti corpuscoli caldi, come la polvere dal vento. Da questo si fa poi manifesto perchè nè la rena, nè la farina fanno le bolle; il che avviene perchè i loro corpicelli non sono nè di tale figura, nè di grandezza così piccioli, che l' aria non possa penetrare tra essi, anzi ella continuatamente vi è, e gli tiene staccati e non gli solleva perchè l' aria nell' aria non ascende; ma se alcuno con violenza facesse muovere dell' aria all' insù per la farina, ne porterebbe in alto molte particelle, nel modo che l' esalazioni ignee sollevano le parti minime dell' acqua; le quali creda pure il Sig. Colombo che mai si solleverebbono, mai non darebbono il transito ad altri corpi, se fussero un corpo solo continuo, ma resterebbono impermeabili.

(ivi) *O se per la vostra virtù calamitica ec.*

Con qual forza si attacchino le mignatte alle gambe dei buoi, non ho io mai esperimentato; però in questo mi rimetto in tutto e per tutto all' attestazione del Sig. Colombo, che ne dee avere esperienze sicure: ho ben veduto le lamprede attaccarsi al legno e alle pietre in modo, che un uomo ha delle fatiche a staccarle. Ma che fanno queste esperienze altro che contrariare all' opinione del Sig. Colombo e favorire la vera? Crederà egli forse per vedere questo pesce così fermamente attaccato a un sasso, che di amendue si sia fatto un continuo? Certo no. Adunque se una così forte congiunzione può farsi senza continuità, chi potrà con ragione dubitare, se quella minima coerenza, che si vede tra le parti

dell' acqua, possa derivare da un solo contatto esquisito? Che poi il Sig. Galileo abbia detto che l' aria si attacchi all' assicella d' ebano per virtù calamitica, non è vero altramente; ma quando l' avesse detto (il che assolutamente è falsissimo) non ha però detto, nè egli, nè altri, nè il Sig. Colombo stesso lo può dire con verità, che quella unione sia continuazione, essendo solo col toccamento degli estremi, e in conseguenza unione di contatto. Ma che va toccando il Sig. Colombo particolari tutti diametralmente opposti alla causa sua? Egli che crede che lo stare due corpi attaccati sia argomento necessario di continuità, nomina fortissimi attaccamenti pel semplice contatto, e rammemora la virtù calamitica? Non ha egli veduto nella Galleria di S. A. S. una catena di ferro di più di trenta libbre attaccata col solo toccamento a una piccola lastretta d' acciaio, e essere da lei sostenuta per questa virtù calamitica? Ecco dunque un' altra maniera d' attaccare due corpi insieme, senza fare un continuo. Tal che si può concedere al Sig. Lodovico quanto ricerca, e glie lo concedo; anzi affermo che dice benissimo, e che non ha detto altrettanto di buono nel suo discorso; gli concedo, dico, tutto quello ch'e'domanda, cioè, che le parti dell'acqua s'uniscono nel medesimo modo appunto tra di loro, che fa l'aria all'assicella; e così ogni mediocre ingegno, e il Signor Lodovico stesso doverà concludere, che essendo l' aria contigua e non continua all' assicella, le parti dell' acqua saranno ancora contigue e non continue tra di loro. E giacchè finalmente il Signor Colombo medesimo è forzato da' suoi propri detti a confessare che l' acqua sia corpo contiguo, non andiamo più avanti in questa materia, nella quale pur troppo sono stato necessitato a estendermi per la moltitudine degli errori di questo suo discorso. Solo noto come egli, alla faccia 137, vuole che il soprannuotare dell' ebano dipenda solo dalla larghezza della figura e dalla resistenza dell' acqua all' esser divisa, e n' invita il Sig. Galileo a concedere l' istesso, e di sopra ha introdotta la siccità, come cagione del medesimo effetto, con incostanza e contraddizione.

(Pag. 137) *In oltre se l' acqua non fosse ec.*

Il Sig. Colombo non mi può negare trovarsi infiniti corpi così piccioli, che non è possibile vedergli a uno a uno; quali sono, v. g., i minimi grani di terra che intorbidano l' acqua, quelli dei colori finissimi, ec. Ora io gli dico che quelli dell' acqua possono essere cento volte minori, e però tanto più invisibili a uno a uno. E se e' non si veggono mentre che l' acqua è fluida, qual cagione vi muove, Sig. Colombo, a volergli vedere in sembianza di rena quando è congelata? forse diventano maggiori? forse si distaccano, sì che s' abbino a vedere come la polvere? non fanno nè l' uno nè l'altro; anzi, come l' esperienza ci mostra, stanno più che prima attaccati; e se l' attaccamento non potesse stare senza la continuità delle parti, veramente al più che voi poteste dire del ghiaccio sarebbe ch' e' fusse continuo; ma se la continuità produce questo attaccamento nelle particelle del ghiaccio, non vedete voi come per necessaria conseguenza sia forza dire che le particole dell' acqua non sieno altramente continuate, non si vedendo in loro saldezza di unione per un centomillionesimo di quella del ghiaccio? ma io non direi che le particole del ghiaccio fussero continue, nè anche che si toccassero più che quando erano in acqua, non ci mancando modo di farle stare così fortemente attaccate senza la continuità. Quando poi voi aveste curiosità di vedere i minimi dell' acqua distaccati, direi che voi guardaste quel fumo che si solleva nell' asciugarsi un panno al sole o al fuoco: ma bisogna che voi deponghiate prima quel falso concetto che l' acqua si tramuti in aria o in vapori, che sieno altra cosa che l' istessa acqua.

(ivi) *Se quando gli stampatori ec.*

L' acqua, che si dà alle formette dalli stampatori, è vero che tiene attaccate le formette, ma non vi accorgete voi come questo è tutto in vostro pregiudizio? perchè quel velo d'acqua, che resta tra l' uno e l' altro carattere, è attaccato con ambedue, nè però è con loro continuato, ma contiguo solamente, il che mostra sicuro che in natura si dà altro attaccamento che quello della continuità; e tale può essere quello delle parti dell' acqua tra di loro, cioè contiguità: e con questa

considerazione potrà il Sig. Colombo (e non, come dice egli, il Sig. Galileo in questo medesimo luogo) dar bando per un'altra volta al capriccio di voler trattare di materia, che al sicuro non può, o almeno dimostra di non aver potuto intendere. Con tutto ciò egli con risolutezza conclude, e dice: *L' acqua adunque come tale può fare resistenza alla divisione; e perciò l' assicella d' ebano di figura larga, impotente a dividerla, sta a galla.* Io veramente sono necessitato di confessarmi degno di grandissimo gastigo, avendo intrapreso questo fastidio di rispondere a questa sorta di discorsi, che è impossibil cosa che dal loro autore in poi persuadino nessun altro; tuttavia giacchè ho fatto sin qui, facciasi ancora qualche cosa di più. Che il Sig. Colombo credesse che l' assicella d' ebano non discendesse in fondo per l' impotenza di dividere l'acqua, avanti che dal trattato del Sig. Galileo fusse stato avvertito poteva meritare qualche scusa, e massime avendo avuto per compagno nell' errore Aristotile medesimo: ma che dopo essergli stato dimostrato sensatamente, che quando ella si ferma ha già penetrata l'acqua, e si ritrova notabilmente più bassa del suo livello, egli ad ogni modo persista nel medesimo detto, dà veramente indizio più che manifesto di disputare per fine molto diverso dal desiderio di venire in cognizione del vero, non si potendo, nè convenendo in modo alcuno supporre che egli, per mancamento di senso o di discorso, non vegga quello che è più chiario che il sole. Ma quando pure egli, o per difetto suo o del Sig. Galileo, che non si fusse dichiarato a bastanza, restasse veramente non ben capace di questa sensatissima verità, io torno a dirgli che se la divisione fatta dall' assicella d'ebano non fusse patente e palpabile a suo gusto, io gli farò vedere un'altra tavola di materia, che pure andrà per sua natura in fondo, grossa quattro dita, un palmo, un braccio, dieci braccia; gli farò vedere una picca stare a perpendicolo tutta sott' acqua, nè però andare in fondo, mercè dell' aria che egli vedrà contenersi dentro a quel picciolo spazio circondato dagli arginetti; la qual'aria quanto prima sarà rimossa, detto solido discenderà in fondo nel modo appunto che fa l' assicella. Se poi una tal divisione non gli bastasse,

comincierei a disperare del caso interamente. In tanto, per non lasciare intentata cosa che mi sovvenga, domando al Signor Colombo se vedendo egli una trave galleggiare e stare, v. g., un palmo della sua grossezza sotto l'acqua e il resto sopra, egli crede che ella abbia diviso l'acqua per quanto comporta il suo peso, o pure che la larghezza della sua figura, per impotenza al dividere, la sostenga ella ancora in parte? Se egli mi dicesse credere che la figura la sostenesse in parte mediante la resistenza alla divisione, per trarlo d'errore gli direi ch'e' la calcasse alquanto facendola demergere un dito di più, e poi la lasciasse in libertà, perchè senz'altro e' vedrebbe ch'ella si solleverebbe a quel segno giusto, dove era avanti che fusse calata: argomento necessario, che l'ampiezza della figura non gl'impediva punto il demergersi quanto si conveniva alla sua gravità. Ora se la figura della trave, tanto più spaziosa di quella dell'assicella d'ebano, non diminuisce punto la demersione a una materia tanto meno grave dell'acqua, qual ragione potrà persuadere ad alcuno che tale impedimento possa essere arrecato a una materia molto più grave dell'acqua da una figura tanto manco spaziosa della trave? Ma finalmente prenda il Sig. Colombo la sua assicella, e dopo che ella sta galleggiante, calchila destramente con mano o con qualche peso postogli sopra, e noti bene che egli la farà abbassare ancora alquanto, e vedrà gli arginetti farsi più alti; cessi poi di calcare, ovvero levi via il detto peso, ch'egli vedrà l'assicella respirare e tornare a sollevarsi al segno di prima; e poi se gli piace di confessare di essersi accertato che ella non aveva restato d'abbassarsi per l'impotenza al dividere (poichè sendo stata aiutata al penetrare più, ella ricusa tanta penetrazione, e risorge nè più nè meno come i solidi meno gravi dell'acqua), se gli pare, dico, di ammettere questa verità, faccialo; quando che no, potrà fare di manco di affaticarsi mai per guadagnare migliore concetto delle conclusioni filosofiche di quel primo, che una volta gli s'imprime nella fantasia.

(Pag. 137) *L'esperienza che fate per l'opposito, ec.*

Resta ora da esaminare quello che dice il Sig. Colombo contro l'esperienza proposta dal Sig. Galileo. Prima dice che

la similitudine della tavoletta, che ascende e divide sormontando a galla, non è simile per la mancanza delle condizioni e termini abili; tra le quali condizioni con manifesta contraddizione, come ho detto di sopra, numera la siccità. Ora poichè questa esperienza per detto suo è difettosa, sarebbe stato bene ch' egli avesse insegnato modo di farla giusta; perchè non credo che fuori di lui altri lo sapessero ritrovare. Oltre che, poco di sopra, egli stesso spontaneamente esibì al Sig. Galileo d' esser per fargli vedere l' assicella di noce restare in fondo per impotenza di fendere l' acqua; e veramente in un punto tanto principale e in una esperienza che essa sola basterebbe a decidere tutta la quistione e dargliela vinta, il Sig. Colombo (sia detto con pace sua) è stato alquanto manchevole in tralasciarla; e tanto più era il fare ciò necessario, quanto ragionevolmente, vedendosi per ognuno come l' assicella di noce bagnata viene a galla, è credibile che quando si potesse fare che ella restasse asciutta, molto più ci verrebbe. Nè posso a bastanza maravigliarmi come avendo il Sig. Colombo conosciuto che la siccità faccia stare a galla, e il bagnare faccia andare in fondo, ora si riduca a dire il contrario, che per la mancanza della condizione della siccità la tavoletta di noce viene a galla, e che quando la siccità vi fusse resterebbe in fondo. E chi non vede che se il bagnare fa andare in fondo, e il mantenere asciutto fa stare a galla, chi non vede, dico, che se la tavoletta di noce avesse questa condizione dell' essere asciutta, molto più prontamente dovrebbe sormontare a galla, e non avendola, dovrebbe stare a basso? Il Sig. Colombo dunque ricerca una condizione nella tavoletta di noce per fare che resti al fondo, la quale, secondo la sua dottrina, farebbe contrario effetto al suo bisogno. Onde io non posso stimare altro, se non che e' si riduca per ultimo ma vanissimo refugio a domandare un impossibile, dico di fare che una tavola fusse nel fondo dell' acqua senza bagnarsi (ancora che a lui si toccherebbe il trovarla), per prolungare la vita, non dirò alla sua opinione, ma al suo primo detto; perchè quanto all' opinione io non posso credere che ella non sia a quest' ora mancata.

(Pag. 137) *per tutte queste ragioni, Sig. Galileo, ec.*

Già si è mostrato che le ragioni prodotte dal Sig. Colombo sono insufficientissime, e però nè il Sig. Galileo, nè altri possono per quelle attribuire il soprannuotare dell' assicella d' ebano alla figura, come invita ora il Sig. Colombo, escludendo ogn'altra cagione, in quelle parole: *Potrà ella, e non gli avversari suoi, cessare d'attribuire il soprannuotare dell' ebano ad altra cagione, che alla larghezza della figura e alla resistenza alla divisione dell'acqua;* nelle quali parole contraddice a diversi passi di questo suo discorso, e in particolare a quello che ha detto di sopra pochi versi, dove ha introdotto la siccità tra le cagioni essenziali di questo effetto.

(Pag. 138) *La detta assicella di noce, ec.*

In questo discorso, che il Sig. Colombo propone per modo d' interrogazione, notisi che nelle citate parole dimanda al Signor Galileo se è vero che l' assicella di noce venga a galla più tarda per la figura larga, che è tanto quanto dimandare se la larghezza della figura è cagione della ritardanza; e col serrare la sua interrogazione colle parole: *è vero?* mostra d' accettarla per conceduta, cioè, che la larghezza di figura sia cagione del ritardamento. Seguendo poi il discorso torna a domandare, non se ne accorgendo, un' altra volta il medesimo, scrivendo queste formali parole: *E di questa ritardanza che cosa n' è cagione?* al che io in nome del Sig. Galileo torno a rispondere, e dico in buon' ora, la cagione è quella che avete pur ora detta voi, nè si è da me, nè da altri negata mai: la larghezza della figura. Nè vede il Sig. Colombo, che questo errore è come se uno interrogando dicesse: Il giorno si fa per la presenza del sole, è vero? di questo farsi giorno chi n' è cagione? dove non si fa altro che proporre un effetto, e la sua vera causa come nota; e poi immediate, come se fosse dubbiosa, viene di nuovo domandata. Ma quello che appare più reprensibile nel Sig. Colombo è, che dopo una gran confusione di lungo discorso egli torna di nuovo a concludere questo medesimo, come ch' e' non fusse stato dieci volte conceduto e scritto dal Sig. Galileo, o che la fusse conclusione apportantegli qualche gran comodo; e scrive alla stessa faccia 138: *Adunque il più*

tardi ascendere è necessario che si cagioni dalla larghezza della figura; non facendo finalmente altro che dedurre da un principio supposto per vero il medesimo principio in vece di conclusione. Solamente, non contento di questo errore, aggiugne alla detta conclusione vera una clausula falsa, dicendo: *per la difficoltà a dividere il continuo dell' acqua.* La quale aggiunta è il quarto termine del sillogismo del Sig. Colombo, di cui non si è mai fatto menzione nelle premesse, talchè si può negare, e in effetto si nega nella conclusione, non si essendo in tutto il discorso antecedente provato altro, e anco malamente, che la ritardanza dipendente dalla figura, ma non giammai per la difficultà a dividere il continuo dell' acqua. Conceduto dunque quel tanto che è stato in questo discorso provato, cioè che la figura larga sia cagione di tardanza, vedasi quanto sia fuori d' ogni ragione detto al Signor Galileo, che mai non ha negata questa cosa: *Di grazia cessate voi per tanto di più disputare, e se non volete cessare per grazia, cessate perchè la ragione e l' esperienza vi forzano.* Viene poi da questo Autore tassato il Signor Galileo per uomo che commetta molti errori per difetto di buona logica, e veramente se la logica buona è di questa sorta, il Sig. Colombo ha mille ragioni, perchè i discorsi del Sig. Galileo sono molto lontani da questo stile.

(Pag. 138) *L' aggiunta dell' esempio dell' oro, ec.*

Passa il Sig. Colombo a voler confutare un' altra esperienza del Sig. Galileo, prodotta per mostrare come non è altrimenti la figura larga, insieme colla resistenza alla divisione, quella che sostiene la falda d' oro a galla; ma la confutazione è portata molto languidamente, e alla sfuggita, con termini solamente generali, riferendosi alle cose dette di sopra, senza ridursi a far menzione d' alcuna espressamente; e questo non per altro che per abbagliare la mente del lettore, e procurare che almanco gli possa rimaner concetto così in confuso che il Sig. Colombo possa aver prodotto nelle cose sopraddette qualche punto, che faccia per la sua causa, sebben non v' è assolutamente nulla; ma perchè egli veramente, nell'intrinseco suo, conosce di non poter produrre cosa che sia di momento

contro all' insuperabile verità, va adombrando quel poco che dice, e più tosto mostrandosi gagliardo coll' esclamazioni che colla forza delle ragioni. E per chiarezza di quanto dico, credo che basterà ricordar con brevi parole l' esperienza del Signor Galileo, e ridurre a termini chiari la risposta del Signor Colombo. Scrisse il Sig. Galileo: L'oro, che per esser venti volte più grave dell' acqua, ha grandissimo impeto di discendere per essa, ridotto in una sottil falda galleggia; all' incontro se si ridurrà una palla di cera, o altra materia trattabile, tanto poco inferiore di gravità all' acqua, che non resti superata di due per cento, onde ella lentissimamente venga a galla, facendosi poi di questa una falda larghissima, e ponendola nel fondo dell' acqua, ella non vi resterà altramente, ma lentamente se ne verrà a galla, nè sarà bastante ampiezza di figura, o resistenza d' acqua all' esser divisa, a proibirgli la salita; ora se una palla d' oro ha impeto d' andare a fondo mille volte maggiore della virtù della palla di cera per venire ad alto, e nulladimeno a quello della figura dilatata in falda resta proibito il potere affondarsi, e la cera da simil figura non viene altramente ricevuta in fondo; adunque altro che la resistenza dell' acqua e la figura dilatata è quello che ferma il grandissimo impeto dell' oro, poichè la medesima resistenza e la medesima figura non bastano per fermare la minima propensione della cera di venire a galla. Questa esperienza scrive il Sig. Colombo non aver che fare nel proposito nostro, essendo svanite le ragioni del Sig. Galileo; e adducendo la causa perchè tale esperienza non conclude niente, dice così:

Perchè è vero che alla falda della cera manca di quelle cagioni, che non mancano all' assicella d' ebano, nè alla falda d'oro, come si è provato; e perciò è la figura larga e spaziosa che ferma l' oro e l' ebano a galla. Ma di grazia, Sig. Colombo, esaminiamo brevemente questa risposta. Voi dite che alla falda di cera mancano di quelle cagioni, che non mancano alla falda d' oro, e poi immediatamente nominate le cagioni della quiete dell' oro, tra le quali di ragione dovrebbe esser nominata principalissimamente quella, che manca alla falda di cera, poichè

di tal diversità e non d'altro si tratta in questo luogo; ma quel che voi nominate per l'oro è la figura larga e spaziosa, la qual figura larga e spaziosa l'ha nè più nè meno anco la falda di cera; adunque che potete voi inferire da tal discorso? Qui, Sig. Colombo, non cade altra risposta, se non che voi, come più volte ho detto, non scrivete se non per quelle persone, che sendo lontanissime da questi maneggi, non sien per applicar punto la mente alle vostre risposte, anzi non sieno per passare più là del titolo del vostro libro; ovvero bisogna che voi confessiate di esservi peritato a nominar quella nuova cagione ritrovata da voi, come quella che trapassa di troppo intervallo tutti gl'inverisimili: dico la siccità, la quale manca alla falda posta in fondo dell'acqua. A due particolari vorrei che voi ingenuamente mi rispondeste. L'uno, se voi intrinsecamente e veramente credete, che se la falda di cera fusse posta nel fondo dell'acqua asciutta, ella vi resterebbe immobile, o pur credete, come tutti gli uomini, che venendo ella a galla quando è bagnata, meglio ci verrebbe se fosse asciutta: l'altro è, se quando da principio voi toglieste a sostenere che la dilatazione della figura potesse annullare il moto dei solidi tanto discendenti quanto ascendenti per l'acqua, aveste concetto che tali figure dovessero anco esser asciutte, o pur se questo pensiero vi è venuto somministrato dalla necessità per ultimo refugio, dopo che le ragioni v'hanno forzato interamente a credere che la figura non opera niente in questo fatto.

Non so già a qual proposito voi soggiunghiate queste parole, parlando pure al Sig. Galileo: *Nè si toglie per questo che non sia contraria la cagione de' diversi effetti, se aprirete gli occhi dell'intelletto, levandone la benda della troppa affezione.* Anzi voi stesso date segno di aver bendati ed abbacinati gli occhi della mente, non v'accorgendo che appunto per questo si toglie l'esser contraria la cagione di diversi effetti; poichè essendo il salire e lo scendere pel medesimo mezzo effetti contrari, voi volete che la medesima cagione, cioè l'umidità, gli produca amendue, e che la siccità di pari amendue gl'impedisca, e pur se l'umido aiuta il moto all'ingiù, dovrebbe essere d'impedimento al suo contrario. E vorrei che per un'al-

tra volta, giacchè voi non sapete parlare senza punger fuor d'ogni ragione il prossimo, almanco specificaste meglio la dependenza della vostra puntura; come nel presente caso sarebbe stato necessario, che voi aveste additato l'error del Sig. Galileo nel credere che la cagione d'effetti diversi sia o non sia contraria, e quali sieno questi effetti, e quali queste cagioni; perchè altramente voi con poca pietà rimprovererete al misero l'esser cieco, e con manco carità lo lascierete nella cecità potendolo illuminare.

(Pag. 138) *L'esempio dell'acque torbide ec.*

Il Sig. Colombo pensa di ritorcer contro al Sig. Galileo una esperienza, ma egli dà più presto segno di non aver intesa la sua applicazione. Qui non si disputa, nè si cerca se nell'acqua sia resistenza alcuna, la quale possa ritardare il moto de' corpi, che in essa ascendono o discendono, perchè questa è conosciuta e conceduta da ognuno, e dal Sig. Galileo in particolare in dieci luoghi se non più del suo trattato; ma si cerca se nell'acqua sia resistenza all'esser divisa, sì che ella possa non solo ritardare, ma annullare totalmente il muoversi ad alcun corpo, che per la sua natura, cioè per la sua gravità o leggerezza, in lei si moverebbe: e il Sig. Galileo dice di no, e per confermazione del suo detto dice, che quando nell'acqua fusse una tale resistenza all'esser divisa, si troverebbono de' mobili di così picciola forza, che non la potessero dividere, e che in conseguenza in essa si fermassero; cercando poi con diverse esperienze se tale accidente si vegga accadere, fra le altre piglia alcuni corpi di così poca gravità, che appena l'immaginazione vi arriva, quali sono quegli atomi invisibili e impalpabili, che dopo la deposizione di alcune ore restano ancora a far torbida l'acqua, e mostrando come nè anco questi possono essere fermati dalla resistenza dell'acqua all'esser divisa, poichè essi ancora vi discendono, conclude tal resistenza non esser sensibile. Ma ora il Sig. Colombo si crede avere ritorto l'esperienza contro il Sig. Galileo, poichè detti atomi vi discendono adagio, quasi che il muoversi tardo sia non muoversi, e dividere adagio sia non dividere. Voi avete bisogno, Sig. Colombo, di mostrare che e' non si muovino, se

poi volete persuadere che la resistenza dell'acqua possa indurre la quiete, perchè quanto al ritardare il moto, vi si concede quanto voi volete, che la figura, la minima gravità, la picciolissima mole lo possa fare, ma questo non fa niente al vostro bisogno, nè al vostro proposito.

(Pag. 138) *L'esperienza della trave o navicello ec.*

Passa il Sig. Colombo a voler riprovare anco quest'altra esperienza, e conforme al suo costume, poichè ella è tale che non vi è che replicare, la comincia a mettere in piacevolezza, perchè dove non si può aprir la bocca alle ragioni, è bene aprirla al riso. Nega primieramente potersi tal'esperienza fare esquisitamente per diversi accidenti; de' quali però non ne viene nominato nessuno; ma quel che è più considerabile, egli si piglia fastidio degli accidenti e impedimenti che possino difficoltar l'esperienza, i quali non possono essere di pregiudizio se non al Sig. Galileo, al quale tocca di far vedere cotal prova: onde il Sig. Colombo si prende i fastidi d'altri senza necessità. Passa poi dalla piacevolezza ad un parlare alquanto più acuto, e domanda al Sig. Galileo quel ch'ei vuole inferire, quando ben l'esperienza fusse vera; al che crederei di rispondere io conforme all'intenzione del Sig. Galileo, dicendo aver egli preteso con questa sua esperienza persuadere la verità della sua conclusione a chiunque fusse capace di ragione; il che credo anco veramente ch'egli abbia operato nell'interno dell'istesso Sig. Colombo, ma che egli dissimuli l'aver capita la forza di questa esperienza per non si privare di potere accrescere il volume, e, conforme al sesto artifizio, rispondere in qualsivoglia maniera alle ragioni del Sig. Galileo. Tuttavia per non dar occasione a qualcuno di sospettare che questi fossero miei trovati per liberarmi dallo sciogliere l'instanze del Sig. Colombo, son contento fargli ogni agevolezza, e creder per ora ch'ei non si muti, ma non abbia inteso veramente la forza delle illazioni, che il Signor Galileo deduce dalla presènte esperienza; e mi contento di andare con pazienza mostrando le sue equivocazioni e paralogismi. E prima, per vostra maggiore intelligenza, dovete, Sig. Colombo, avvertire altra essere la resistenza all'essere mosso sem-

plicemente, altra all'essere mosso con tale e tal velocità, altra all'esser diviso. Resistono al semplice moto quei mobili che noi vogliamo muovere contro alla loro inclinazione, come se noi volessimo alzare una pietra di cento libbre, la quale col momento di cinquanta, o sessanta, o novanta solamente, non si muoverà punto assolutamente, ma vi bisognerà forza che superi il suo peso; e questa sorta di resistenza è diversissima dal resistere alla velocità del moto; anzi è tanto diversa, che questa della velocità si trova ancora nel moto, al quale il mobile ha naturale inclinazione, come nel moto all'ingiù d'una pietra, nella quale, se vorrete farla andare con maggior velocità della sua naturale, voi sentirete resistenza, e tanto maggiore, quanto il mobile sarà più grave; e ciascuno ne potrà fare l'esperienza pigliando un pezzo di piombo di dieci libbre e altrettanto legno in mole, che in peso sarà manco d'una libbra, e questi con violenza scaglierà da un luogo alto all'ingiù, dove nel piombo sentirà molto maggior resistenza all'impulso della mano, che nel legno, e facilmente potrà accorgersi che talvolta gli succederà cacciare il legno sino in terra più velocemente che il piombo. Or questa tal resistenza non si può dire che dipenda da contraria inclinazione del mobile, sendo egli grave, e il moto all'ingiù; però ella dipende solamente dalla velocità che altri gli vuol dare sopra la sua naturale disposizione; per questo rispetto medesimo una sfera perfettissimamente rotonda sopra un piano esquisito fa resistenza a chi la vorrà muovere e resisterà più e meno, secondo la velocità che altri vorrà conferirgli. E questa resistenza non ricerca una determinata forza per esser superata, ma sì come la velocità in sè stessa ha latitudine, e si può accrescere e diminuire in infinito, così non è forza così minima che non possa apportar qualche grado di velocità a movimenti non preternaturali, nè forza così grande a cui qualche massima velocità non resista: ma all'incontro non si dando mezzo o latitudine alcuna tra il muoversi semplicemente e il non muoversi, non ogni virtù può muovere, ma bisogna che ella prima superi la resistenza dipendente dalla contraria inclinazione del mobile: e però, come ho detto, cin-

quanta libbre di forza non alzeranno punto cento libbre di peso. L' istesso accade della resistenza alla divisione, la quale non da ogni forza è superata, non si dando mezzo o latitudine tra l'essere e il non essere attaccato o diviso, e perciò non ogni forza strappa una corda, nè ogni peso che calchi sopra un marmo o un vetro, lo rompe, ma vi bisogna una forza superiore alla tenacità che tiene attaccate le parti della corda, del marmo e del vetro. Queste tre resistenze talvolta sono separate, talvolta sono due di loro insieme, e anco tutte e tre. Se una pietra di cento libbre sarà attaccata in terra, e io vorrò alzarla, prima ci vorrà cento libbre di forza per la resistenza della gravità del sasso, poi oltre a questa ci bisognerà altra forza per superar l' attaccamento, il quale, come ho detto, non da ogni minima forza è rotto, ma ve ne bisogna una determinata e non minore: ma superate la resistenza della tenacità e quella del peso, resta a considerare la velocità, con la quale io voglio che la pietra ascenda: e qui perchè la velocità ha latitudine in infinito verso il massimo e verso il minimo, qualunque forza si applicherà per tale effetto, opererà, producendo la poca forza poca velocità, e minima forza grandissima tardità, forza massima somma velocità ec. Se io vorrò staccare due corpi, li quali nello staccarsi, e anco dopo l' essere staccati, non s' abbiano a muovere di movimento contrario alla loro inclinazione, non ci vuole altra forza che quella che supera la resistenza dell' attaccamento: ma per superarla non basta ogni virtù, ma se ne ricerca una determinata e superiore alla tenacità del glutine, che attacca le parti del corpo che si dà da dividere: fatta poi la divisione, le parti, che non resistono più nè per essere attaccate nè per contraria inclinazione, saranno mosse da qualunque virtù, e la differenza dell' operare di virtù diseguali non consisterà nello staccare o non staccare, nè meno nel muovere assolutamente o non muovere, ma solo nell' indurre maggiore o minore velocità. Dichiarate queste cose, io vengo a mostrarvi come questa resistenza alla divisione non si trova nell'acqua, e che in conseguenza non vi è cosa alcuna che a divider s' abbia, e insieme esamino quanto voi adducete contro al Si-

gnor Galileo. Voi primieramente in questo luogo, cioè a fac. 138, cominciate interrogando il Sig. Galileo, e scrivete:

Non dite voi, che sebbene nel moto veloce si cagiona resistenza ec. Rispondovi esser vero tutto questo che voi dite, cioè che il Sig. Galileo concede trovarsi resistenza al moto d'una trave che con un capello si vadia tirando per l'acqua, e questo per cagione delle parti dell'acqua, che dovendo cedere il luogo alla trave, è necessario che esse ancora lo mutino scacciando l'altre parti contigue; e perchè queste mutazioni si hanno a fare dentro a qualche tempo, cioè con qualche velocità, quindi è che rispetto a tale velocità si sente resistenza maggiore o minore, secondo il più e meno veloce. Voi domandate secondariamente: *Se quando la trave si tira dolcemente dal capello, essa spinge e scaccia le medesime parti di luogo, e quelle scacciano l'altre successivamente come prima.* E a questo ancora vi si risponde di sì. Concludete poi: *Adunque si fa con resistenza, ma con minore violenza, perchè si fa con più tempo, e però la resistenza non apparisce.* A questa conclusione vi si risponde concedendovi più di quello che ne inferite, cioè farsi con resistenza, e di più con resistenza apparente, mentre voi usate quanta forza può venire da un capello, la quale non è cosa insensibile, ma assai notabile. Bene è vero che se voi vi contentaste di muovere la trave con la metà manco di velocità, basterebbe una forza la metà più piccola di quella del capello, e per una velocità cento o mille volte minore basterebbe la centesima o la millesima parte della medesima forza, e così in infinito; e tutto questo deriva dalla resistenza dipendente dalla velocità del moto: ma non fa punto per la causa vostra, anzi diametralmente gli contraria; perchè voi avete bisogno (volendo mostrare nell'acqua esser resistenza alla divisione) di trovare e mostrare che la medesima trave resti totalmente immobile contro d'alcuna forza che gli venga usata, e non che ella ceda a tutte, benchè più lentamente alle minori; perchè il muoversi adagio è moto, Sig. Colombo, e non quiete; nè si potrà mai dire che le parti dell'acqua sieno attaccate insieme e facciano resistenza all'esser divise, se non si mostra che la trave resti

immota sino a una determinata violenza che se gli faccia, perchè lo staccare due corpi, che sieno attaccati, non si fa da ogni minima forza, ma da una determinata, come si è dichiarato di sopra. Però all'altre interrogazioni che voi fate dicendo: *Or perchè non si potrà dire il medesimo della resistenza alla divisione? Che ragione ci è egli di differenza? Perchè non vale per me, come per voi, la medesima ragione?* già le risposte sono in pronto, cioè non si poter dire il medesimo della resistenza alla divisione che della resistenza alla velocità, perchè la velocità del medesimo mobile non è determinata, sì che non possa farsi più e più lenta in infinito; ma una tenacità di due corpi o di molti, che sieno attaccati, è determinata e una, e per minima ch'ella sia non può se non da una determinata forza essere superata e non da minore; perchè se a nissuna forza si resistesse, nissuna differenza sarebbe tra le cose che sono attaccate e le divise; ed eccovi la ragione della differenza: perchè poi la medesima ragione non vaglia per voi come pel Sig. Galileo, avviene perchè la ragione non è la medesima, supponendo egli una cosa vera, e domandandone voi una falsa ed impossibile. E finalmente che a voi non sia lecito adoperare la medesima esperienza contro il Sig. Galileo, e dire: *Che la resistenza delle parti non è vera nel cedere il luogo, perchè se ella vi fosse, nel ritirare la trave con un capello si strapperebbe, e non verrebbe dovunque io la tirassi, come ella viene senza resistenza alcuna;* il fare, dico, questa conseguenza non vi è lecito, se non nel modo che è lecito il fare le cose che stanno male, come sta questa, essendo piena di equivocazione e falsità; perchè voi lasciate di nominare la velocità, che è quella in che ripone il Sig. Galileo la resistenza, e non nel muoversi assolutamente: però quando dite che la resistenza delle parti dell'acqua, nel muoversi e cedere il luogo, non vi è, perchè se vi fosse il capello si strapperebbe nel tirare la trave, inferite male, perchè la resistenza vi può essere senza che il capello si rompa, il che avverrà quando la resistenza sarà minore della robustezza del capello; e questo facilissimamente accaderà, perchè consistendo questa resistenza non nel muovere assolutamente, ma

nella velocità del moto, quando la velocità della trave abbia a essere pochissima, la resistenza sarà poca, e minore della saldezza del capello, il quale la supererà senza strapparsi. Però se volete discorrer bene, dite così: Nelle parti dell'acqua non è resistenza all' esser mosse assolutamente, perchè se ella vi fusse, la trave resterebbe immobile a qualche forza o di capello o d' altra cosa più debole, il che non si vede, anzi ogni forza la muove. Dite di poi: Le parti dell' acqua hanno resistenza all' essere mosse con tanta velocità: e questo è manifesto, perchè se non l' avessero, la medesima trave potrebbe esser mossa da ogni minor forza con tanta velocità, con quanta viene tirata da un capello, ovvero la forza del medesimo capello la potrebbe tirare con ogni velocità maggiore, le quali conseguenze sono false; e però è vero che nell' acqua risiede resistenza all' esser mossa con tal velocità. E acciocchè maggiormente veggiate quanto voi siate inferiore al Sig. Galileo nel merito di questa causa, considerate che volendo voi mostrare che l' acqua resista alla divisione, tutte le prove che vi affaticate di fare per via di discorsi, d' interrogazioni e di similitudini sono buttate via contro alla virtù d' una esperienza, ma siete in obbligo di far vedere una trave o un' altra simil mole restare nell' acqua stagnante immobile contro a qualche sensibil forza che la tirasse, sì come il Signor Galileo ha fatto vedere il contrario. Ma di grazia non domandate che vi siano date circostanze o termini abili, o che sia fatto prima da un altro qualche impossibile, come sarebbe che si trovasse modo di mettere la trave nell' acqua senza bagnarla, ma provvedetevi da per voi de' vostri bisogni, che così conviene. Ma quando pure vi succedesse (del che però non si teme punto) il mostrare che una trave restasse ferma alla forza, v. g., di un grano di piombo, che pendendo dal capello la tirasse, non crediate per questo d'aver migliorato la vostra principale quistione, e di poter dire di aver dimostrato la resistenza alla divisione esser quella che sostiene la tavoletta d' ebano; perchè se voi piglierete una tavola d' ebano grossa non più d' una veccia, ma tanto grande che posata in su l' acqua ne occupi tanta, quanta ne incontra

la trave mossa trasversalmente, io vi dico che quella non solo resterà senza profondarsi contro alla forza d'un grano di piombo, ma ne sosterrà quattro, sei, e dieci mila. Or vedete se quello, che fa in cotal guisa galleggiare, è altro che quella resistenza dell'acqua alla divisione, che non resiste alla forza d'un grano solo! Che poi il Sig. Galileo fusse per rispondervi: *Nell'acqua esser resistenza, ma non apparente, perchè si tira col capello tanto dolcemente e adagio, che le parti si possono accomodare senza violenza sensibile a noi*; dicovi che non avete da aspettare che simil risposta vi venga fatta da lui, essendosi egli apertissimamente dichiarato di concedere resistenza, non solamente sensibile, ma grande, e grandissima alla velocità del moto, secondo che altri la vorrà far minore o maggiore, ed alla trave medesima bisogna la forza del capello, mentre egli la muove con tanta velocità, e si strapperebbe ancora se voi voleste muoverla con maggiore, nè reggerebbe uno spago, nè una corda a una velocità somma: però lascio tal risposta a voi, e considero quello che soggiungete scrivendo: *Che risponderete l'istesso per provar la resistenza alla divisione, ed esser vero, perchè il più e meno resistere non fa che non vi sia resistenza, benchè non appaia*. Se voi avete a rispondere l'istesso della resistenza alla divisione, che dell'altra alla velocità, bisogna che voi diciate che la divisione si fa dalla tavoletta d'ebano, ma tanto lentamente che non si sente la resistenza. Ma tal risposta è doppiamente falsa e fuori del caso, perchè la divisione non si fa altramente, se ben la falda resti a galla i mesi e gli anni interi, e la resistenza è non solo sensibile, ma grandissima, poichè non si lascia superare da' grani e oncie e libbre di piombo, secondo l'ampiezza e sottigliezza della tavola. Considero finalmente la similitudine che voi producete, e quanto ella bene s'assesti al vostro proposito. Voi scrivete: *Sì come il rodere e consumare che fa l'acqua continuamente scorrendo e percuotendo su la pietra, perchè si fa adagio e con lungo tempo, non appare, nè si vede la resistenza alla divisione del continuo della pietra, ancora che vi sia, e molto maggiore che quella dell'acqua contro alla nave; adunque perchè non apparisce, non sarà vero?* *Vedete per tanto quello che vagliano i vostri argomenti; non*

ad altro che a convincere voi medesimo. L'esorbitanze che si contengono in queste poche parole sono tante e sì diverse, che io mi confondo nel cominciare a farle palesi. E prima, come è possibile che voi trapassiate senza accorgervene discordanze così grandi, quale è il dire che il rodere dell'acqua percuotendo su la pietra non appare, nè si vede la resistenza alla divisione nella pietra, ancorchè ella vi sia? Non vedete voi che il non apparire il rodere dell'acqua è appunto un far vedere la resistenza grandissima della pietra? e che allora appunto non si vedrebbe la resistenza, quando il rodere fosse manifesto? Come dunque accoppiate voi insieme che il rodere dell'acqua e il resistere della pietra di pari non appariscono? Secondariamente, voi, Sig. Colombo, che in questo luogo non avete altro scopo che il mostrare, ritrovarsi nell'acqua resistenza all'esser divisa dalla falda d'ebano o di piombo, con quale avvedimento andate portando in campo che le pietre si lasciano dividere e rodere dall'acqua, e confessando la resistenza della pietra esser molto maggiore di quella dell'acqua? Chi volete che vi creda che l'acqua resista a quello, che non resistono le pietre? Direte forse che per resistere non intendete una resistenza assoluta e totale, ma resistere per qualche tempo, e non si lasciare penetrare se non con tardità? tutto bene: ma una tal resistenza che utile arreca alla causa vostra? Non vedete voi che per fermare la falda di piombo bisogna una resistenza, che non gli ceda mai? e che il cedere adagio non annulla, ma solamente ritarda il moto? Terzo, come vi siete voi così presto scordato de' luoghi, da' quali cavate gli argomenti per mostrare l'acqua esser un continuo? tra quali il continuare le materie discontinuate, come la farina ec. Ma se ora voi conoscete che ella discontinua sino a' marmi, in che modo potrete voi dire che ella non sia discontinuatissima? e perchè non conglutina ella le particelle del marmo più che prima? bisogna dunque, o che la vostra regola non sia vera, o che la vostra conclusione sia falsa. Direte poi che il Sig. Galileo si dà da per sè della scure sul piede! Quarto, io vorrei, Sig. Colombo, che voi v'accorgeste, che mentre vi travagliate di provare che nell'acqua possa essere una resi-

stenza, ancorchè non apparisca esservi, vi affaticate in vano, tentando di far quello che è impossibile ad esser fatto, e vi abbagliate in un equivoco, immaginandovi che sì come può essere che una cosa non resista a qualche azione, e nientedimeno apparisca resistere, come accade nel marmo contro al rodere dell'acqua, così possa accadere, alcuna cosa resistere a qualche operazione, benchè sembri non resistere; il che è falso, essendo il non resistere movimento, e il resistere quiete. Però per vostra intelligenza dovete notare, che può bene accadere, e continuamente accade, che una cosa si muova e apparisca star ferma, come avviene nel raggio dell'oriuolo, o nella stella polare, che sembrano a chiunque gli rimira star fermi, mercè della lor tardità, sebbene sono in continuo movimento; ma non può già accadere che una cosa che veramente stia ferma ci paia muoversi; il che dall'esperienza e dalla ragione ci viene dimostrato. Imperocchè se quello che veramente si muove, ma lentamente, ci appare fermo, quale ci apparirebbe egli se veramente stesse immobile? certo che non si può dire che egli apparisse muoversi, perchè se questo fusse, l'altro che lentamente si muoveva, molto più ci apparirebbe muoversi. Ora, Sig. Colombo, il non resistere è moto, perchè quello che cede alla divisione o alla pulsione si muove; ma il resistere è quiete, perchè quello che non si lascia dividere o spingere resta in quiete; e però essendo la non resistenza moto, può dissimularsi e apparire resistere, come avverrebbe quando la trave tirata dal capello andasse adagissimo, che apparirebbe star ferma, e in conseguenza la non resistenza dell'acqua sembrerebbe resistenza. Ma perchè la resistenza è quiete, non può dissimularsi e apparire moto, e però una cosa che resista alla divisione o alla pulsione non ci può mai apparire non resistere; e il porfido, che non sia roso dall'acqua, non ci apparirà mai roso; e una pietra che non sia fessa, non ci parrà mai fessa. È dunque impossibile che l'acqua resista alla divisione e apparisca non resistere; ma è necessario che apparendo non resistere, in lei veramente non sia resistenza.

Quinto, io mi sono affaticato assai per ritrovare l'appli-

cazione della vostra similitudine al proposito di che si tratta, e finalmente non la so trovare se non molto stravolta. Voi siete sul maneggio di voler mostrare nell'acqua esser resistenza alla divisione, se bene non apparisce d'esservi; e dite ciò accadere come il rodere dell'acqua nella pietra, che per la tardità non appare, nè si vede la resistenza alla divisione di essa pietra, benchè grandissima, e molto maggiore che quella dell'acqua contro alla nave. Questa similitudine ha due parti, l'una è il rodere dell'acqua, non apparente per la tardità, l'altra è la resistenza della pietra, impercettibile essa ancora benchè grandissima. Di queste due parti (perchè io non so ben intendere quale voi applichiate al vostro particolare), ho tentato di adattarvi or l'una or l'altra, nè d'alcuna m'è riuscito. Imperciocchè s'io voglio dire: sì come il rodere che fa l'acqua le pietre è, sebbene per la tardità non appare, così la resistenza dell'acqua contro alla divisione della trave è, sebbene non apparisce, dico un grande sproposito; perchè il rodere essendo moto, può non apparire per la sua tardità, ma la resistenza alla divisione, che è quiete, non può mai essere e non apparire; e sarebbe bene cosa più che stravagante, che la tavoletta non descendesse per l'acqua dividendola, e apparisse descendervi. Ma se io, pigliando l'altra parte, dirò: Come la resistenza della pietra alla divisione, benchè grandissima, non si vede, e pure è; così la tanto minore resistenza dell'acqua alla divisione può bene non apparire, ed esservi: commetterò un paralogismo molto maggiore. Perchè non essendo la resistenza assolutamente e per sè stessa comprensibile, ma solamente misurabile dall'effetto che in lei produce una violenza esterna, è manifesto che quanto essa resistenza sarà maggiore, tanto l'effetto prodotto in lei dalla forza esteriore sarà meno cospicuo; e all'incontro più evidente e maggiore sarà quello, che da cotal forza sarà prodotto in resistenza minore; e però quanto è maggiore la resistenza alla divisione nel marmo che nell'acqua, tanto meno apparente sarà l'operazione della violenza nel marmo che nell'acqua. Onde chi dicesse: se la resistenza del marmo, che è grandissima, non si vede, e pur vi è, quella dell'acqua, che è tanto

minore, potrà molto meno apparire e esservi: discorrerebbe a rovescio, nè concluderebbe cosa veruna; perchè appunto per esser la resistenza del marmo grandissima, poco ha da apparire in lui il rodere dell'acqua; ma bene la resistenza dell'acqua alla divisione, essendo debolissima in comparazione di quella della pietra, dovrà tosto manifestare l'effetto che fa in lei la violenza della trave. Vedete dunque, Sig. Colombo, come giudicando voi, come pur fate, la resistenza della pietra dal tardo effetto che in lei fa il percuotere dell'acqua, e misurando la resistenza dell'acqua all'esser divisa dalla trave, quella può essere grandissima e non apparente, e questa tanto piu cospicua quanto più picciola.

(Pag. 139) *L'aggiunta all'esemplo dell'acque torbide ec.*

Continua il Sig. Colombo di frequentare il sesto artifizio, fingendo d'intendere il Sig. Galileo al contrario di quello che da lui è stato scritto, ed essendo egli solo a errare, impone al Sig. Galileo mancamenti tanto grandi, che mi necessitano a credere che l'istesso Sig. Colombo non l'intenda, perchè s'ei ne conoscesse la lor somma esorbitanza, non ardirebbe d'attribuirgli al Sig. Galileo con rischio manifesto che l'impostura fusse tosto conosciuta; essendo troppo inverisimile che egli o altri, che non fusse stolto affatto, gli potesse aver commessi. Voi, Sig. Colombo, ascrivete al Sig. Galileo il voler che la resistenza alla divisione importi non si lasciar dividere da forza alcuna; quasi che egli pretenda di aver vinta la disputa tutta volta che o i suoi avversari non mostrassero una tal resistenza esser nell'acqua, o egli provasse che ella non vi fusse. Ma, Signor Colombo, una resistenza, che non si lasci divider da forza alcuna, è una resistenza smisurata; e per provare che una simile non risiede nell'acqua, basta mostrare che ella si lascia dividere da colpi d'artiglieria, e da una macine che vi cadesse dal concavo della luna. Or voi, che pure ancora avete per le mani le prove e esperienze prodotte dal Sig. Galileo, le quali si riducono all'insensibil forza degl'impalpabili atomi di terra, alla minima robustezza di un capello traente per l'acqua una trave, a un minimo grano di piombo, che posto o tratto caccia in fondo

o lascia sormontare una larghissima falda; sopra qual verisimile potete pretendere di fondarvi, per far credere che il Signor Galileo abbia voluto che la resistenza alla divisione nell'acqua importi non si lasciar dividere da forza alcuna? Come non vedete voi che queste prove tendono a dimostrare nell'acqua non esser resistenza tale, che non sia superata da ogni debolissima forza? Raddirizzando dunque il vostro equivoco, intendete che il Sig. Galileo ha preteso che chi vorrà persuadere altrui nell'acqua trovarsi resistenza alla divisione, sia in obbligo di far vedere alcuna forza, dalla quale l'acqua non si lasci dividere; e non, come dite voi, sia in obbligo di far vedere che l'acqua non si lasci dividere da forza alcuna: e ha di più preteso, con gran ragione, di potere affermare nell'acqua non essere veramente resistenza alcuna alla semplice divisione, ogni volta che non si possa trovar forza nessuna, almeno debolissima, dalla quale tal resistenza non venga superata. Passo a un'altra fallacia, nella quale in questo medesimo luogo vi avviluppate, ovvero cercate di avviluppare il lettore: e questa è che voi proponete una distinzione di dividenti e divisibili, dicendo che, secondo le diverse forze del dividente, può il divisibile o non esser diviso, o essere diviso più presto o più tardi; poi vi andate allargando in certo esempio di carne cruda e di carne cotta, e senza più tornare al principal proposito, lasciate il lettore nella nebbia, con speranza che egli, avendovi perso di vista, possa credere che voi siate camminato per buona strada, benchè ei non ne vegga la riuscita. Onde io ripigliando la vostra incominciata distinzione, e concedendovi esser benissimo detto che i corpi veramente resistenti alla divisione, ad alcune forze possono resistere totalmente, ad altre maggiori cedere e lasciarsi divider lentamente, ad altre presto; concedute tutte queste cose, vi domando l'applicazione al vostro proposito, e che mi diciate come queste distinzioni s'adattino alla resistenza dell'acqua. Credo che voi non potrete sfuggire di concedere, che l'acqua si lascia prestamente dividere dai solidi molto gravi e di figura raccolta, più tardamente dai men gravi e di figura larga: ma questo lasciarsi divi-

der presto o lentamente, credete voi che basti per la tavoletta d'ebano o per la falda di piombo, che galleggiano e si fermano senza discender mai? Non vedete voi che a tor del tutto il moto a questi dividenti, ci vuol di quella prima resistenza, che vieta assolutamente la divisione? Cioè ci bisogna, come dice il Sig. Galileo, mostrare, che nell'acqua si ritrovi resistenza tale, che da qualche forza non si lasci dividere, e che una tale resistenza sia quella che si oppone alla tavoletta. Vedete ora se la fallacia è nel Signor Galileo o in voi, la quale io ho voluta mostrare non perchè io creda che non l'aveste benissimo conosciuta, anzi tanto meglio degli altri quanto che ella è fabbricata da voi, ma per fare avvisato tanto maggiormente il lettore di qual sorta di cose voi vi mettete a scrivere, per dare alle contraddizioni numero, non se gli potendo dare valore. A quello che in ultimo di questa considerazione soggiugnete, che il Sig. Galileo intendesse della total resistenza, non sarebbe a proposito, e sarebbe contro alla sua dottrina, che afferma, dove è la resistenza assoluta esservi anco la respettiva. Vi rispondo (se bene veramente poca sostanza so cavar dalle proposte) che se voi per resistenza totale intendete una resistenza che non si lasci superare da forza nessuna, questa non si trovando, che io sappia, in corpo nessuno, al sicuro non può avere che fare nè in questo nè in altro proposito, nè mai, come si è detto, è stata pretesa dal Sig. Galileo come necessaria agli avversari per difesa e mantenimento della loro opinione: ma se per resistenza totale s'intenderà una che a qualche forza resista totalmente, questa è ben più che necessaria al proposito di chi vorrà sostenere che l'assicella d'ebano si fermi (dico si fermi, e non dico si muova lentamente) sopra l'acqua per la resistenza alla divisione. Che poi questa possa contrariare alla dottrina del Signor Galileo, o che ella tolga l'essere il respettivo dove è l'assoluto, non so vedere che sia punto vero, perchè la dottrina del Signor Galileo insegna nell'acqua non essere resistenza nessuna assolutamente, e però mancandoci l'assoluto, non occorre ricercarci il respettivo.

(Pag. 140) *Signori lettori, l'avversario mio ec.*

Esclama il Sig. Colombo contro al Sig. Galileo, e perchè l'esclamazione è delle più veementi che abbia usate, è necessario che l'occasione di gridar per vinto il suo avversario sia delle maggiori che da esso sieno state incontrate; però sarà bene specificarla chiaramente, acciò dallo sproposito e vanità di questa, possa ciascuno argomentar l'occasione delle altre, e tanto maggiormente assicurarsi come al Signor Colombo basta farsi vivo con lo strepitare e far volume.

Già il Sig. Galileo con molte e concludenti esperienze aveva provato, nell'acqua non si trovare alcuna sensibile resistenza alla divisione; e questo bastava di soverchio pel suo proposito, cioè per manifestare come all'assicella d'ebano non viene impedita la scesa da una tale resistenza, vedendosi massime la virtù che la ferma esser non solamente molto sensibile, ma grande ancora; potendo ella, secondo la sua ampiezza e sottigliezza, reggere molto peso che la calchi: tanto, dico, bastava al Sig. Galileo; nè punto pregiudicava o pregiudica alla sua ragione, che l'acqua sia o non sia un corpo continuo o discontinuato; di maniera che il dire egli di poi d'inclinare a credere che l'acqua sia discontinuata, non solamente non debilita o snerva la sua prima determinazione, come vorrebbe persuader il Sig. Colombo, ma è un nuovo soprabbondante stabilimento; perchè, se quando ben l'acqua fusse continua, ciò niente nuocerebbe alla causa principale del Sig. Galileo, poichè le sue esperienze mostrano come ella non resiste alla divisione, chi non vede che il dire, che egli fa, d'inclinare a credere ch'ella nè anco sia continua, non è un ritirarsi indietro, ma un maggiormente confermare il primo detto? Su che occasione dunque convocate voi, Signor Colombo, i lettori a veder calare dolcemente le vele al vostro avversario, a vederlo cedere, a vederlo arrenare? termini che odorano più del vecchio che del nuovo mercato. Ma se forse vi paresse freddezza biasimevole in uno studioso delle cagioni naturali l'andare talora dubitando, e vi gustasse più un'ardita risolutezza, per la quale mai non si dubiti di nulla, potete ben di questo accusare il Sig. Galileo, il quale vi con-

fesserà liberamente di stare i mesi e gli anni irresoluto sopra un problema naturale, e d'infiniti esser totalmente fuori di speranza d'esser per conseguirne scienza: e credo che senza invidia rimirerà quelli che volano, ed in un subito si credono d'internarsi sino ai più intimi segreti di natura. Dovreste bene almanco in questo particolare della costituzione de' fluidi scusare la sua irresolutezza, non l'avendo egli veduta dimostrata nè da Aristotile nè da altri filosofi: *ma ora che* (come voi medesimo scrivete in questo luogo, in difetto che non si trovasse altri che lo dicesse) *egli da' vostri scritti, dove s'è provato efficacissimamente l'acqua esser continua, conoscerà la ragione che lo moveva a credere altramente esser senza fondamento, sebben non conosciuta da lui per tale*, forse muterà opinione, e le vostre ragioni opereranno in lui quello che non hanno operato in me. Ma io ho più presto paura che voi senza necessità vi siate andato intrigando in voler provar l'acqua essere un corpo continuo; perchè quando vi fusse succeduto o vi potesse succedere il persuaderlo, non vi accorgete voi in quanto maggiori difficultà vi trovereste immerso, mentre non potete poi in modo alcuno atterrare l'esperienze troppo manifeste, che mostrano nell'acqua non ritrovarsi resistenza alcuna alla divisione? L'intendere che in un aggregato di particelle minime e divise non sia resistenza veruna alla divisione, è cosa più che agevolissima, poichè nulla vi è che a divider s'abbia; ma che in un corpo continuo si possa far la divisione senza trovarvi resistenza, è ben cosa inopinabile, e massime quando si abbia a far la divisione non con un coltello radente, ma con una trave, mossa anco per traverso. Ma voi, Sig. Colombo, vorreste, contro il retto discorso, che l'esperienze sensate e manifeste a tutti s'accomodassero alle vostre fantasie particolari; sì che avendo voi tolto a mantenere che l'acqua sia un continuo, e non si potendo in modo alcuno intendere che un corpo continuo ceda senza resistenza alla divisione, volete, prima che rimuovervi d'opinione, negar l'esperienze chiare, e affaticarvi in vano per mostrarle inefficaci e fuor del caso. Voi seguitate poi scrivendo: *Vedasi ancora che egli arrena nel sostener quella virtù cala-*

mitica, poichè egli si riduce a chiamarla un' altra virtù incomparabilmente maggiore dell' union del continuo, e del resistere a separar semplicemente le parti contigue del corpo, qualunque ella si sia. Veramente è cosa inestimabile la vostra risoluzione nel ridursi a scrivere cose tanto lontane dal vero, e delle quali la confutazione sta in fatto, nè ha bisogno di maggior sottigliezza del riscontrare i luoghi del Sig. Galileo da voi allegati; da' quali prima si può intendere che egli mai non fa fondamento su virtù calamitica; ed è falsissimo che egli nomini, come voi gl' imponete, virtù nessuna incomparabilmente maggiore dell' unione del continuo: nè dice altro, se non che a dividere una massa d' argento in due parti, ci vuol forza incomparabilmente maggiore di quella che basta poi a muoverle di luogo, divise che sieno; che tanto è quanto a dire che la resistenza alla divisione delle parti del continuo (posto per ora che una massa d' argento fusse un continuo) è incomparabilmente maggiore della resistenza delle medesime parti divise all' esser semplicemente mosse. Come dunque gli imputate voi cosa tanto contraria? e come potrete asconder l' intenzione vostra di scrivere solamente per quelli che non leggono più là del titolo de' libri? e se pure è vero che voi veramente non intendiate queste cose manifestissime, come potrete persuadere d' esser capace d' altre intelligenze? Seguitate poi di scrivere che in questo suo arrenare e' confessa la resistenza alla divisione del continuo, oltre a quella della separazione delle parti contigue solamente. Ma quando ha egli negata tal cosa? quando ha egli mai detto che un corpo continuo non resistesse all' esser diviso? e voi per ciò che volete inferire? Ma scusatemi, che ora m' accorgo dove tende la vostra mira. Voi vorreste che il lettore si formasse adesso questo concetto universale, che il Sig. Galileo ammette in questo luogo la resistenza alla divisione nelle parti del continuo, arrenando per la contraddizione d' aver negata tal resistenza nel particolare dell' acqua. Ma voi supponete bene di parlare a gente tanto grossolana, che Dio voglia che se ne sia per trovare di così scempia, quanto richiederebbe il vostro bisogno, sì che ella non si ricordi che il Sig. Galileo tien che

l'acqua non sia un continuo, e che però la contraddizione non abbia luogo in lui, ma sì bene i gavilli in voi; ai quali procurate di aggiugnerne un altro, e far credere che il Sig. Galileo si renda anco vinto nel concedere che l'assicella d'ebano galleggi senza dividere l'acqua, scrivendo voi in certa maniera confusetta, nella quale chiaramente si scorge che voi vorreste poter imprimere nel lettore concetto che il Sig. Galileo si fusse intrigato, e nell'istesso tempo vorreste salvarvi qualche ritirata, caso che l'artifizio non facesse colpo; e però dite: *Anzi che egli concede che l'assicella galleggi e non divida l'acqua, ma non per causa della resistenza alla divisione del continuo.* Dove quelle parole, *e non divida l'acqua*, vorreste che fussero prese come se importassero che ella non possa dividere l'acqua, e che ella galleggi senza penetrarla, contro a quello che il Sig. Galileo ha detto molt'altre volte, e che veramente dice anco adesso, che è che l'assicella non divide l'acqua, non già che ella non la penetri e non ci si demerga tutta, ma non divide perchè tale effetto nell'acqua non si chiama dividere, non si dividendo in lei cosa alcuna, perchè è divisissima al possibile e discontinuatissima; e le parole del Sig. Galileo son tali: *Muovono dunque solamente e non dividono i corpi solidi, che si pongono nell'acqua, le cui parti già son divise sino a' minimi:* talchè, Sig. Colombo, come ho detto ancora, bisogna bene che quelli che hanno a essere persuasi dai vostri artifizi sieno semplici affatto, nè abbiano pure letto il trattato del Sig. Galileo. Con tutti questi inverisimili, voi ad ogni modo non diffidate di concludere, che egli mille volte il dì vuole e disvuole.

(Pag. 140) *perchè gli piacciono le novità.*

Che al Signor Galileo piacciano le novità, non lo nego, anzi lo tengo per verissimo, e credo che egli studi per ritrovarne, compiacendosi mirabilmente nelle invenzioni, e perciò scrivendo, scrive solo il suo ritrovato, reputandosi a vergogna il copiare quel d'altri, essendo quello utile, e questo superfluo e vano.

(ivi) *Si risponde a questo poco di dubbio ec.*

Ma si risponde molto male, mentre, rinnovando gli errori

contro la propria dottrina, induce di nuovo la siccità come cagione del galleggiare, e perciò voglio più minutamente considerare l' insufficienza di questa risposta. E prima, il dire che si dee considerare la figura congiunta alla materia con tutte le sue passioni, è grande sproposito; perchè moltissime sono le passioni della materia, che non hanno che far nulla intorno all'effetto di cui si tratta, come sarebbe l'esser nera o verde, dolce o amara, e infinite altre: anzi di più, non solo è superfluo il prenderle tutte, ma il prenderne qualunque si sia, che non fusse necessaria all'effetto, di cui si cerca la cagione. In oltre io considero, che mentre il Sig. Colombo vuole che si pigli la materia congiunta con tutte le sue passioni, fa un errore grossissimo, ed è, che ricercando io da Aristotile qual sia la passione, che congiunta col piombo fa che ei galleggia, e avendomi egli detto che è la figura, e dopo avendomi il Sig. Galileo dimostrato non essere la figura, viene il Sig. Colombo e dice (pretendendo dichiarare e difendere Aristotile) che bisogna, per sapere quello che si cerca, pigliare la materia con tutte le sue passioni. E chi è quell' ignorante che non sappia che pigliandole tutte si piglia anco quella che è cagione dell' effetto? e chi non vede che da questa risposta chi desidera sapere non guadagna nulla? perchè era chiaro per avanti, senza che il Sig. Colombo ce ne facesse avvertiti, che il piombo preso con tutte le passioni, che egli ha mentre galleggia, ha ben ancora quella che lo fa galleggiare; vanissima dunque *è questa risposta*, perchè niuna cognizione arreca agl' investigatori del vero. E mentre Aristotile ha assegnata una cagione del galleggiare delle falde gravi, che è l' esser congiunte con figura larga impotente alla divisione, è segno che non ne sapeva altra, e se avesse saputa quella della siccità, l'avrebbe senza dubbio nominata, perchè non era gran misterio, nè fatica il farne menzione. Considero ancora, che avendo il Sig. Galileo ritrovata e mostrata la vera cagione di questo effetto, cioè l'aria rinchiusa tra gli arginetti e congiunta colle falde sotto il livello dell'acqua, il Sig. Colombo, senza nota d' ingratitudine, di questo insegnamento, tentando dichiarare il Sig. Galileo per igno-

rante, va e piglia la vera cagione ritrovata da quello, e mutandogli il nome la mischia colle sue, procurando poi vendere mal condizionato e guasto quello, che puro e sincero gli è stato conceduto in dono. Ma quello, che maggiormente dee essere considerato, è, che il Sig. Colombo domanda una cosa e poi ne vuole un'altra molto diversa; anzi fingendo di non volere in modo alcuno accettare quello che dice il Sig. Galileo, ricerca con istanza un' altra cosa, dico altra quanto al nome, ma in effetto vuole quello stesso che dal Sig. Galileo viene introdotto per vera cagione dell'effetto del galleggiare; e il Sig. Colombo, per non gli restare obbligato, gli vuol mutare il nome, e mascherandolo farlo parere un' altra cosa. Però, acciocchè l'artifizio si manifesti, quando il Sig. Colombo dimanda e vuole che la figura si prenda congiunta alla materia con tutte le sue passioni, io in nome del Sig. Galileo glie ne voglio concedere; ma insieme voglio farlo consapevole che l' aria non è una passione o una qualità o accidente alcuno dell'ebano o del piombo, ma è una sustanza corporea; e però prenda pure il Sig. Colombo quante passioni e qualità egli si sa immaginare, e se non gli basta pigliare la tavoletta asciutta tolgala arida e arsa, che tutto se gli concederà, pur che ei lasci stare l'aria, che è un'altro corpo; e se egli senza l'aria la farà galleggiare, abbia vinta la lite; ma s'ei non può fare senza l'aria, non la dissimuli, ma liberamente la domandi, e confessi che in lei risiede la causa del galleggiare, come ha sempre detto il Signor Galileo, e confessi insieme di avere il torto. Ma quando e' volesse pure persistere nella siccità, voglio, oltre al già detto, soggiugnere qualche altro particolare per vedere di cavarlo d'errore. E prima, perchè io conosco che la sola sua incostanza è bastante a convicerlo, voglio in questo particolare parlare con lui. Voi dunque, Sig. Lodovico, vedendo come la figura larga ritarda il moto, credeste semplicemente sul principio che ella potesse dilatarsi tanto, che del tutto si levasse il movimento; e questo credeste accadere nelle materie più gravi dell'acqua descendenti, e non meno ancora nelle meno gravi ascendenti; e perchè l' effetto, che fa la dilatazione della figura quanto al

ritardamento, opera nell' istesso modo in tutti i luoghi dell'acqua, cioè tanto nelle parti superiori, quanto nelle medie e nell'infime, non vi ha dubbio alcuno che aveste per fermo la figura dilatata poter indifferentemente cagionare la quiete in tutti i luoghi; ora vedendo come è impossibile il fermare una falda di materia più grave dell'acqua, altrove che nella superficie, non volete essere obbligato ad altro. Ma che farete dei corpi meno gravi dell' acqua, e dove gli costituirete in dilatate falde, acciò si possa al senso comprendere l'impedimento arrecatogli dalla figura, pel quale elle si fermino? Non comprendete voi, che non potendo ciò esser fatto in luogo veruno, già avete perso la metà della lite, anzi per meglio dire i tre quarti? perchè arrecarsi quiete in virtù della dilatazione alle materie meno gravi dell' acqua, non lo farete vedere in luogo veruno, nè verso la superficie, nè circa il mezzo: nei corpi più gravi dell'acqua fate vedere la quiete solo nella superficie superiore, ma nelle parti di mezzo non mai. Onde le conclusioni universali, comuni all'ascendere e al discendere dei leggieri e dei gravi, e in tutti i luoghi dell'acqua, che da principio furon proposte, le avete già ristrette ai corpi solo più gravi dell'acqua, locati nella sua superficie solamente; e qui dite, che dilatati in falde sono trattenuti e impediti dal sommergersi. Ciò avete per un pezzo detto con Aristotile accadere per l' impedimento delle molte parti dell'acqua, che si debbono dividere dal solido in larga superficie dilatato; vi è stato fatto vedere dal Sig. Galileo ciò esser falso per molte ragioni, e in particolare perchè la medesima quantità di parti si ha da dividere per tutto, e pure non si incontra impedimento alcuno, benchè nella superficie si trovi grandissimo; onde stretto da grave necessità, avete cominciato a introdurre, oltre alla figura, la siccità del solido contrariante all'umidità dell'acqua, cosa non mai detta, nè per quanto si vede dal testo, pensata da Aristotile, nè da voi medesimo, se non da alcuni giorni in qua. Ma come quello che vi siete appreso al falso, quanto più parlerete, tanto maggior numero di errori produrrete in campo. E prima, qual nuovo contrasto è questo che voi ponete tra le cose aride

e l'acqua? Io non ho dubbio alcuno, che se per qualche vostro proposito voi aveste di bisogno di porre un immenso desiderio di unirsi le cose aride con le umide, affermereste niun altra brama esser eguale a quella con la quale l'arida terra assorbe l'acqua, e quella abbraccia, e con lei avidamente si congiugne; e direste che per cotal desiderio l'acqua s'induce sino a muoversi contro a natura, come si vede mettendo il biscotto, o un panno, o anco un legno arido parte nell'acqua, che in breve tempo si vede bagnato per grande spazio sopra il livello di essa acqua; talchè veramente nè voi nè altri potrà risolversi nel determinare qual delle due posizioni sia più vera, cioè che il secco appetisca l'umido e quello avidamente attragga, o pure se l'abborrisca e lo fugga. In oltre già siete ridotto a non vi poter più bastare il dire che la figura larga è causa del gálleggiare, ma bisogna che ciò attribuiate alla figura larga e arida; e perchè il ritardamento del moto dipende dalla figura larga senza bisogno di aridità, già si fa manifesto la cagione della tardità e la cagione della quiete dipendere da principj differentissimi, il che non avreste creduto da principio così di leggieri. Ora passando più avanti, io vi domando, giacchè per formare la falda più grave dell'acqua non basta la sola ampiezza della figura se non se gli aggiugne la siccità ancora, tale effetto di quietare depende egli tutto dalla siccità sola, tutto dalla figura larga sola, o pure parte dalla figura e parte della siccità? Se tutto dalla figura larga, a sproposito introducete la siccità, perchè tale effetto faranno le falde bagnate ancora, il che sapete esser falso; se tutto dalla siccità, grande errore è stato di Aristotile, e di altri, il nominare la figura e tacere la siccità; se parte dalla figura larga e parte dalla siccità, siete in obbligo di far vedere separatamente quello che opera la figura larga per parte sua senza la siccità, come sarebbe, per esempio, che un'oncia di piombo, sebbene dilatato in una falda a un palmo quadro non galleggia senza la siccità, egli però galleggi senza tale aiuto, disteso in due, in quattro o in dieci palmi d'ampiezza; il che però non farete veder giammai. Ma bene per l'opposito farò io vedere a voi tutte le figure gal-

leggiare, purchè sieno congiunte con questa, che vi piace di chiamare siccità; anzi moltissime altre figure galleggiar meglio che la piana; perchè se quella falda di piombo che distesa in piano galleggia, e sostiene, per esempio, quattro grani di peso, voi l'incurverete in forma di mezza sfera o di superficie conica o cilindrica, ella galleggerà parimente e sosterrà molto maggior peso, nè però sarà cresciuta la sua siccità. Anzi acciocchè voi conosciate che nè l'ampiezza della figura nè la quantità della siccità hanno che fare in questo negozio, io scemerò l'una e l'altra, e vi farò veder restare a galla la medesima quantità di piombo meglio che prima: perchè se si piglierà, per esempio, sei libbre di piombo e si ridurranno in una falda grossa quanto una veccia, ella non galleggerà: ma se io ne farò un catino più grosso e in conseguenza di minor superficie, egli galleggerà, benchè occupi manco parti d'acqua e abbia manco quantità di siccità, se però voi misurate la quantità della siccità dalla quantità della superficie asciutta, come mi pare che abbiate fatto sin qui: ma io mi aspetto che voi vogliate per l'avvenire introdurre la siccità non solo della superficie del piombo, ma di tutta quell'aria che viene compresa dentro al vaso; sebbene anco in altre occasioni voi vorrete che l'aria sia umida più dell'acqua stessa; e vi contenterete di dire che ci bisogni veramente quell'aria, ma non come aria, ma come ricetto di molta siccità; e in somma credo che vi ridurrete a dir tutte le cose prima che mutar opinione, come quello che, per quanto comprendo, stimate il filosofare non tendere ad altro che al non si lasciar persuadere mai altra opinione che quella d'Aristotile, o quella che fu la prima a cadervi in mente. Di più se voi osserverete quello che fa l'assicella d'ebano asciutta e quello che fa bagnata circa l'apportar quiete, vedrete come quando ella è asciutta, non solo si ferma mentre è in superficie dell'acqua, ma sostiene molti grani di piombo che ci si posino sopra, e potrà sostenere talvolta tanto, quanto ella stessa pesa, e due e tre volte più; e all'incontro, come prima è bagnata, non solo non si ferma sostenendo tali pesi, ma descende senza quelli, anzi molti ritegni di materie leg-

gerissime appena basteranno a fare che ella non discenda; e in somma non ci vorrà manco ritegno che se ella fusse una palla dell'istessa materia; tal che pur troppo chiaro si scorge, l'effetto del galleggiare dipendere tutto da quell'aria congiunta sotto il livello dell'acqua, detta da voi siccità, e niente niente dalla figura; poichè, posta questa siccità, segue l'effetto totale, e rimossa, totalmente si rimuove l'effetto. E questo particolare, che pur trae in parte origine dal vostro trovato della siccità, dovrebbe darvi chiaro argomento che il filosofare d'Aristotile non è sempre così saldo, come credete; avvegnachè delle due cagioni proposte da voi per far galleggiare le falde, si vede manifestamente e col senso, che una, cioè la larghezza della figura, non opera sensibilmente cosa alcuna, nè voi, Sig. Colombo, potete dire altramente; l'altra poi, detta da voi siccità, opera assaissimo; con tutto ciò Aristotile, senza pur nominare questa cagione potente ed efficace, va filosofando con l'altra vana e debolissima. E finalmente come volete voi che l'acqua resista alla divisione dell'assicella mediante la sua umidità contrastante con la siccità di quella? qual delle due superficie della falda dee fare la divisione? non è ella la superficie di sotto? certo sì. Ma, Signor Colombo, la superficie di sotto, quando la tavoletta galleggia, è di già bagnata; adunque tra essa e l'acqua non resta più contrasto. Direte voi forse il contrasto nascere tra l'acqua e la superficie di sopra, che non si toccano? non sapete voi che senza contatto non si fa nessuna corporale operazione? E se pure voi solo fra tutti gli uomini del mondo voleste che la siccità della superior superficie contrastasse con l'umido dell'acqua ambiente senza toccarsi, perchè non seguita di calare la tavoletta, ancorchè l'acqua non se gli serri di sopra? ovvero perchè non si ferma ella subito che pareggia il livello, ma si profonda quanto importa l'altezza degli arginetti? guardate a quanti assurdi vi convien trovare ripiego per sostenerne un solo a favore della vostra sola immaginazione, e non perchè possa alcun altro restare da simili fallacie persuaso. Non voglio con questa occasione tacere una cosa assai ridicola, che segue da questa vostra dottrina. Voi dite che

l' umidità dell' acqua, contrariante alla siccità dell' assicella, non la lascia sommergere come ella vorrebbe; ma quando si finisce l' abbattimento, chi resta vittorioso, Sig. Colombo, l' umido o il secco? è la siccità dell' ebano che vince l' umidità dell' acqua, ovvero per l' opposito? credo pure che voi porrete la vittoria dalla parte dell' umidità, poichè l' acqua bagna la falda, ma non già la falda secca l' acqua, nientedimeno voi concedete il trionfo al perditore, facendo che l'ebano, la cui siccità resta superata dall' acqua, conseguisca il penetrare l'acqua, e ottenga quello, perdente, che non potette conseguire mentre era in piede e vigoroso. Forse l' acqua, come d' animo molto generoso, dona nel mezzo della vittoria all' inimico atterrato quello che egli non aveva combattendo potuto conseguire!

(Pag. 141) *però fa quegli argini bistondi ec.*

Vedesi da queste parole, e un poco più a basso da quest' altre: *Onde che maraviglia se, benchè l' altre parti dell'acqua non siano divise, la tavoletta cala al fondo ad ogni modo, quando averà superata la difficultà di dividere il principio e la superficie?* vedesi, dico, che il Sig. Colombo è di parere che la falda, quando galleggia, non abbia nè anco cominciato a dividere il principio e la superficie dell' acqua, ma solamente la calchi alquanto, cedendogli quella, come farebbe una coltrice. Ma credo pure che dal potere, quando gli piaccia, vedere una tavoletta grossa un palmo, e anco quattro, e venti, esser tutta sotto il livello dell' acqua, nè però profondarsi, ma sostenersi, mercè dell' aria compresa tra gli arginetti, nè più nè meno che la falda del piombo, gli doverà cessare questa fantasia; nè doverà più persistere in voler attribuire la causa di questo effetto all' impotenza di fendere l' acqua. Anzi s' ei volesse (siami lecito usare una sua frase) aprire gli occhi della mente, potrebbe accorgersi che la sua tavoletta d'ebano non fa mai nell' acqua maggior divisione che quando galleggia, perchè allora ha fatto nell' acqua una spaccatura larga quanto è lei, e profonda più di tutta la sua grossezza tanto quanto importa l' altezza degli arginetti; dove che quando ella discende, non fa altra apertura che quanto basta a ca-

pire la sua mole solamente; la qual differenza importa tanto, che una sola falda d'oro galleggiante fa una fessura nell'acqua venti volte maggiore che quando cala in fondo. Però, Signor Colombo, quando voi in questo luogo e altrove nominate total divisione quella che fa l'assicella discendente, non totale, anzi nè anco parziale quella che ella fa quando galleggia, dovreste dichiarare un poco più apertamente quello che in vostro linguaggio importi questa divisione totale, e qual misura o requisiti o termini abili voi gli assegnate; perchè di due divisioni e penetrazioni, per ordinario si chiamerà più totale la maggiore che la minore, nè si vede ragione alcuna, se voi non l'assegnate, per la quale l'apertura fatta dalla falda mentre ella galleggia tra la profondità degli argini, si debba chiamare manco totale, che dopo che di lei ne sarà riserrata una parte, e bene spesso la maggiore, nel ricongiungersi gli arginetti, togliendosi via tutta la cavità tra loro contenuta: e perchè non si dee credere che voi non abbiate pensato a tutte queste difficoltà, mi maraviglio che non l'abbiate risolute. Io, poichè in mille incontri ho osservato che chi si appiglia al falso è necessitato a dire tutte le cose non solamente non vere, ma diametralmente contrarie alla verità, credo che anco nel presente particolare quello, che prima da Aristotile, e poi da voi vien portato per cagione del galleggiare della falda di piombo, sia tanto falso, che per dire cosa più vicina al vero, bisogni dir tutto l'opposito: perchè sendo prima manifesto che la falda di piombo o d'oro, mentre galleggia, ha fatto nell'acqua una divisione e apertura venti volte maggiore che quando ella cala al fondo, e vedendosi appresso, che ella non discende se prima non se gli serra sopra l'acqua, chi non vede che molto più conforme al vero filosoferà colui, che dirà, la falda non discendere per la resistenza che fanno le parti dell'acqua al riunirsi e chiudersi dopo che sono state divise e aperte, che quello che produrrà la resistenza delle medesime parti alla divisione e penetrazione? Voi poi andate pian piano introducendo e accoppiando alcune parole e concetti, de' quali io non saprei cavar la connessione e applicazione, nominando compartimenti di peso, e

resistenze assolute, e crolli, e momenti, e divisioni totali, sin che entrate a scrivere alcune cose vere, ma prima scritte per l'appunto dal Sig. Galileo; e servendovi del secondo artifizio, andate innestando questi veri con le cose false e confusamente dette innanzi, acciò il lettore, restando con quest' ultimo buon sapore di verità, non torni a ruminare le fallacie di già inghiottite.

(Pag. 141) *Non si è mai negato, nè si può negare ec.*

Parmi che da queste parole del Sig. Colombo si possa raccorre, che noi non siamo ancora alla metà delle cause concorrenti a produrre l'effetto del galleggiare le falde di materia più grave dell' acqua, perchè dicendo egli che la figura è principale tra le accidentarie, ne seguita in conseguenza che ce ne sieno dell' altre pure accidentali, e che anche vi sieno poi l'essenziali, delle quali non se n'è ancora prodotta nessuna; talchè quando il Sig. Galileo si crederà d'avere finita la quistione col mostrare che la figura non ha che fare in questo negozio, il Sig. Colombo se gli farà incontro con parecchie altre cause accidentali, o poi anco, quando queste non bastassero, si verrà alle secondarie, alle istrumentali, e poi all' essenziali, mostrando come al vero e saldo filosofare bisogna aver copia grande di cause e di partiti, e non si fermare sopra una cagione sola, come ha fatto il Sig. Galileo, mentre non ha introdotto altro che la minor gravità rispetto all' acqua.

(ivi) *E se bene a bagnarla si leva la siccità ec.*

Veramente, Signor Colombo, questa vostra prima risposta è tanto ingegnosa, che m' ha quasi tirato dalla vostra; e per dire il vero avete mille ragioni a non volere che il Signor Galileo vi ponga legge in mano di bagnare o non bagnare l'assicella, giacchè a voi tocca, e non a lui, a far vedere in esperienza come un solido, che quanto alla gravità andrebbe in fondo, mercè della figura dilatata galleggia; e però sebbene il Sig. Galileo può ragionevolmente pretendere che si rimuova l' aria, perchè questa, per dire il vero, è una sostanza, e un corpo leggiero potente a far galleggiare altro peso che un' oncia di piombo, e non è una qualità che la

natura abbia data alle falde, egli non perciò dee pretendere nel modo del levarla, nè voler che voi la leviate a modo suo col bagnar l'assicella, o con altra sua invenzione, ma dee contentarsi e bastargli ch'ella sia levata in qualche maniera; però, Sig. Colombo, per chiarirlo, levate pur via quell'aria che discende colla falda sotto il livello dell'acqua, e levatela a modo vostro senza bagnare la tavoletta, e fategliela vedere galleggiante; e poi anco quando vi bisognasse far vedere andare al fondo alcun solido non alterato, ma semplice, e con le sole qualità che la natura gli concede, non glie lo lasciate già bagnare, e non gli lasciate mettere le mani in quel che non gli tocca, ma fatelo veder voi congiunto con la sua natural siccità discendere sino al fondo senza immollarsi, acciocchè non si possa dire che ei sia un composto d'ebano e d'acqua. Potete bene in tanto per questa volta scusarlo se egli volle pigliarsi briga di significarvi un modo assai spedito per fare che l'aria non discendesse colla tavoletta sotto il livello dell'acqua, che fu col bagnarla, perchè io credo, ch'e' lo facesse senza mira d'ingannucciare e senza pensare al disordine che ne poteva seguire; cioè, che voi ancora poteste pretendere per l'opposito, che un simile solido s'avesse a mettere sotto acqua senza che ei si bagnasse. La vostra seconda risposta non è meno ingegnosa della prima, mentre dite che: *Nè l'acqua nè la tavoletta possono mostrare la virtù loro, l'una contro l'altra, a bagnarla, perchè l'acqua trova acqua nella congiunzione, e non legno, il quale è duro e non flussibile, tenace e secco e non umido, d'onde deve nascere l'operazione come da qualità contrarie.* Queste, come dico, sono acutissime considerazioni, e più concludenti ancora saranno dopo che avrete rimosse tutte le difficoltà, che pare che possano perturbarle, delle quali io ne andrò toccando alcuna di quelle che pur ora mi sovvengono. E giacchè e' si vede che a produr quest'effetto del galleggiare, tutte le qualità contrarie che si trovano tra le falde e l'acqua fanno per voi, non vi mancheranno mai refugi dove ritirarvi per salvarvi dall'instanze dell'avversario: perchè quando egli vi distruggesse il contrasto tra l'umidità e la siccità, già si vede preparata la du-

rezza della falda contraria alla flussibilità dell'acqua; tolta questa, non sarà fuori di proposito addurre la trasparenza dell'acqua contraria all'opacità dell'ebano, e cent'altre, che io come inesperto non mi saprei mai immaginare. Ma fermandomi alquanto sopra le addotte sin qui, dirò alcuni pochi dubbj per sentirne la soluzione. E prima, Sig. Colombo, voi attribuite assai alla flussibilità dell'acqua contrariante alla durezza dell'ebano, come che da tal contrarietà si cagioni meglio il galleggiare; ma io averei creduto tutto l'opposito, cioè che quanto quel corpo che s'ha da penetrare fusse più tenue, cedente e flussibile, e l'altro che dee far la divisione e penetrazione fusse più duro, tanto più agevolmente seguisse l'effetto, sì come anco avrei stimato che la tavoletta più resistenza fusse per trovare nel dividere i mezzi, che fussero di mano in mano manco flussibili; come sarebbe, che meno agevolmente ella avesse diviso, v. g., il mele che l'acqua, meno ancora la cera che il mele, assaissimo manco poi avrei creduto che ella avesse potuto penetrare un'altra mole di ebano, ancorchè di qualità similissima: tuttavia, conforme a questa vostra dottrina, è forza che l'ebano penetri e divida l'altro ebano senza una fatica al mondo, essendo tanto simile di qualità. Dubiterei, secondariamente, come non potendo l'acqua mostrare la virtù sua (secondo che voi affermate) contro una falda bagnata, ella la possa mostrare contro alla falda discendente, ritardando grandemente il suo movimento, la quale è per tutto circondata dall'acqua, e in conseguenza è bagnata. Terzo, come ho ancor detto di sopra, non potendo nascere operazione alcuna tra due corpi, li quali prima non si tocchino, e perchè ho per difficile che l'acqua possa toccar l'ebano senza bagnarlo, averei creduto che tra l'acqua e l'ebano non potesse nascere operazione alcuna dipendente da contrarietà di secco e d'umido, poichè tal contrarietà si leva via subito che si fa il toccamento. Quarto, averei ben creduto che incrostandosi di cera o di pece una tavola, e ponendola poi nell'acqua, l'acqua fusse per toccar cera o pece, e non legno; ma non averei già mai immaginatomi, che un poco d'acqua, che bagni la medesima tavola, fusse per difen-

derla in modo, che gettandola in altr' acqua ella fusse per restarne intatta; ma più presto averei stimato che la seconda acqua avesse fatto lega colla prima, e si fussero accordate a toccarla come se tutta fusse stata un' acqua sola; e tanto più quanto voi medesimo dite che i fluidi, e massime quelli che son similissimi, non si posson toccare senza mescolarsi e confondere le parti. Producete la vostra terza instanza scrivendo: *Che la superficie del legno non può operar nulla non sendo in atto scoperta; e ogni filosofo sa che la virtù, che non si riduce all'atto, non opera. In atto veramente sarebbe la superficie dell'acqua, colla quale fusse bagnata la tavoletta, e non la superficie dell'ebano: adunque la figura è causa di far galleggiare.* Ma stante questa sottile speculazione, che la virtù che non è in atto non operi nulla, e che la superficie dell'assicella quando è bagnata non sia in atto, bisognerà che questa superficie o figura bagnata non possa nè anco ritardare il moto dell' asse che va al fondo; perchè questo sarebbe operare qualche cosa, e voi volete che la non possa operare nulla. Giugnemi anco molto nuovo, che una superficie non sia in atto se non quando è asciutta e scoperta, e molto mi rincresce de' pesci, li quali essendo sempre bagnati e coperti dall'acqua, è forza che non abbiano mai la loro pelle e le loro squamme in atto, ma sempre in potenza solamente; e peggio è che i pescatori ancora non devono avere la pelle delle gambe in atto mentre stanno nell'acqua fino al ginocchio. Desidererei bene sapere che privilegio abbia l'acqua più dell'aria o de' panni di potere disattuare le cose che ella cuopre, e quelli no; onde si possa affermare le superficie coperte dall'aria essere in atto, ma non già quelle che vengono ricoperte dall' acqua. Anzi maggior difficoltà mi fa un passo scritto da voi nella facc. 144, dove attribuite all' aria l' operazione di far galleggiare quei corpi, ne' quali ella si trova solo virtualmente, o vero disseminata per i suoi pori; nè in tal caso vi dà fastidio se ella vi sia in atto o no, ovvero che ella vi sia scoperta, o pur rinchiusa e coperta; nè vi veggo punto ansioso che questo coprimento gli tolga l'esser in atto. Ma più vi dico, Sig. Colombo, che Aristotile attribuisce la causa del galleggiare le

falde di piombo e l' assicella d' ebano, non alla superficie, ma alla figura dilatata; però, per bene applicare questa vostra considerazione, bisogna che voi diciate che il bagnare la tavoletta fa che ella perda l' esser dilatata in atto, e solamente resti spaziosa in potenza; che è quanto se si dicesse, che tal figura sparsa, nel bagnarsi si raccoglie e diventa stretta. Sarà dunque necessario che voi con sottili distinzioni riordiniate questi vostri ingegnosi discorsi, acciò non si resti privi dell' utilità che ne possono arrecare. E questi, Signori Lettori, sono gli argomenti, in vigore de' quali il Sig. Colombo conclude *che la figura è causa del far galleggiare la falda d'ebano*, e afferma che il Signor Galileo si trova stretto fra l' uscio e il muro.

(Pag. 142) *Imperocchè o sia l'aria insieme ec.*

Aristotile, nel voler assegnare la cagione del galleggiare delle falde, una sola ne assegna risultante dalla larghezza impotente a dividere, e dalla resistenza della tenacità dell'acqua: il Sig. Galileo una sola ne dimostra, cioè la leggerezza del corpo che se li congiugne sotto il livello dell' acqua, e ha escluso tutte le altre, e in particolare quella posta da Aristotile. Viene il Sig. Colombo pretendendo aiutare Aristotile, e si riduce a dire, che ancorchè fusse la cagione del Sig. Galileo ben assegnata, tuttavia Aristotile non ha detto male, perchè non ha esclusa l'aria addotta dal Sig. Galileo, ma bene ha detto male il Sig. Galileo, e si è ingannato, escludendo la figura senza pur metterla a parte in questo fatto. Nel qual discorso considerisi l'errore del Sig. Colombo in volere che uno, che ha tralasciato la vera cagione di un effetto, abbia rettamente intorno a quello filosofato, purchè egli nominatamente non abbia esclusa quella tal cagione vera. Ma chi non vede che in questa maniera di filosofare, ancorchè uno pronunziasse grandi stravaganze per cagione degli effetti che si cercano, filosoferebbe in eccellenza, purchè, conforme a questa ritirata del Sig. Colombo, tralasciasse di escludere qualsivoglia altra cagione, tra le quali necessariamente si troverebbe ancora la vera? E così chi dicesse che il veleno del capo o della coda del dragone fa diventar livida e oscura la luna, quando se

gli accosta, benissimo filosoferebbe tuttavolta che nominatamente non escludesse l' interposizione della terra, vera cagione dell' ecclisse lunare. Ma dico di più, che Aristotile ha fatto una cosa, cioè assegnata quella che egli stimava cagione, e non l' ha provata, e il Sig. Galileo non solo dimostra come la causa addotta da Aristotile, cioè la figura, non può produrre cotal effetto del galleggiare (il che bastava per convincere gli avversari), ma ancora dimostra la vera cagione dell'effetto, e ne doveva esser ringraziato. E quando il Signor Colombo argomenta al principio di questa faccia, e replica nel fine: quella è cagione, la quale posta si pone l' effetto, e levata si leva, adunque la larghezza della figura è cagione del galleggiare; dico che questo modo di argomentare, applicato come conviene, è per sè solo bastante a diffinire questa controversia, mostrando tutto il torto esser dalla parte del Signor Colombo. Si dubita se sia la figura dilatata causa del galleggiare la falda di piombo, come vuole il Sig. Colombo, o pur l' aria congiuntagli, come vuole il Sig. Galileo: si accordano amendue, quella dover essere reputata vera cagione, la qual posta, segue l' effetto, e rimossa non segue. Bisogna ora trovar modo di far l' esperienza esattamente. Il modo esatto pel Sig. Colombo è il far vedere come un pezzo di piombo, quando gli sia applicata la figura larga, senz'aria galleggia, e che egli non galleggi rimossa tal figura, tenendo sempre rimossa l' aria ancora: perchè chi volesse applicargli la figura larga insieme con l'aria, e rimovendo poi la figura rimuover l'aria, e dir poi che la cagione della diversità di effetto, che si vedesse seguire, derivasse dalla figura e non dall' aria, opererebbe e concluderebbe scioccamente, nè si potrebbe da cotale operazione concluder niente; ma resterebbe sempre dubbio se la diversità dell' effetto dipendesse dalla figura o dall' aria. Il modo esquisito pel Sig. Galileo sarebbe applicare al piombo l'aria, rimuovendo ogni sorta di figura, e poi levar l' aria, tenendo pur sempre rimossa ogni figura; ma perchè non è possibile avere il piombo senza qualche figura, sì come è possibile averlo senz' aria, il Sig. Galileo trova rimedio a questa difficoltà, e questo fa egli mentre di-

mostra che quel pezzo di piombo, il quale ridotto in una falda, e congiunto con una quantità d'aria galleggia, fa l'istesso ridotto in ogni altra figura, pur che gli resti la medesima quantità d'aria; e che il medesimo piombo, rimossa l'aria solamente, e lasciatogli qualsivoglia figura, non galleggia mai. Ma il Sig. Colombo sin qui ha usato quel modo di esperimentare inutile e fallace, perchè quando egli ha posta la larghezza vi ha voluto l'aria ancora, e rimovendo tal figura, ha levata l'aria parimente; e però non ha concluso niente in pro suo. Ma ben ha necessariamente concluso e concludentemente maneggiata la regola e l'esperienza il Signor Galileo, mentre ha dimostrato al senso e alla ragione che congiunta tant'aria col piombo, egli galleggia sotto tutte le figure egualmente, e che rimossa l'aria egli egualmente sotto nessuna figura sta a galla. Però, Sig. Colombo, sin che voi non mostrate che il piombo dilatato in falda galleggi rimuovendone l'aria o altro corpo leggiero che seco si accoppiasse, potete esser sicuro d'avere il torto. E se considererete queste cose, potrete conoscere quanto il vostro filosofare è inferiore a quello del Sig. Galileo, poichè egli, senza aver mai bisogno di ricorrere a tante cause primarie, secondarie, instrumentarie, per sè, per accidente, a figure, a siccità, a resistenze di continui, a viscosità, a flussibilità e durezze, a superficie in atto e scoperte, a dissensi e antipatie, a untuosità, a circostanze, a materie qualificate, a termini abili e a cento altre chimere, che sono vostri refugi; con una sola, semplice e reale conclusione, esente da tutte le limitazioni e distinzioni, rende ragione d'ogni cosa; e questa è, che tutti i corpi che si pongono nell'acqua, e sono in ispecie men gravi di lei, galleggiano, ma se saranno più gravi, di necessità vanno al fondo: e se nel porre nell'acqua la falda di piombo voi non ci metteste altro corpo leggiero in sua compagnia, ella se ne andrebbe senz'altro al fondo.

Quando poi il Sig. Colombo e altri con esso lui dicono che in ogni modo, ancorchè sia l'aria cagione del galleggiare, tutto è per benefizio della figura larga, che ammette sopra di sè gran quantità d'aria, non fanno altro in questa fuga che

darmi occasione di dimostrare, che nel voler moderare la prima lor falsità incorrono in inconvenienti maggiori del primo; perchè, stante questo, io dimostrerò la figura larga essere inettissima sopra le altre figure a fare quanto loro pretendevano in principio che ella sola potesse fare. E la ragione è manifesta, poichè si vede che una falda di piombo distesa sarà meno atta a galleggiare della medesima falda ridotta in figura, v. gr., di campana da stillare, che pure per loro è figura tra le più inette a galleggiare, essendo accomodata al fendere e penetrare; sì che non galleggia per altra cagione, che per esservi dentro più aria che nella falda. Se dunque vogliono ammettere e confessare l'aria come necessaria all'effetto del galleggiare, bisogna che confessino la figura larga e piana essere sopra tutte inettissima a produrre tale effetto: anzi, che è più importante, tutte le figure possono produrlo, onde il nominare la figura è superfluo: ma se non vogliono ammettere l'aria come necessaria, in questo caso sono in obbligo di mostrare una falda piana che galleggi senza l'aria. Il Signor Galileo ha diligentemente esaminata ed esplicata la cagione, per la quale le falde di piombo e altri simili corpi galleggiano, e mostrato esser la medesima in tutte le cose che stanno a galla; la quale è, che mentre che quel corpo che si mette nell'acqua si va tuffando a parte a parte sotto il livello dell'acqua, occupando in essa spazio, è forza che l'acqua gli ceda il luogo e si parta, e si sollevi all'insù, non avendo altro luogo dove ritirarsi; al qual sollevamento ella come grave va contrastando; e però bisogna paragonare la gravità dell'acqua con quella del corpo che in lei si va demergendo, e sino che il peso del corpo che discende è superiore al momento dell'acqua che viene scacciata, egli seguita di discendere, ma quando l'acqua scacciata contrappeserà la forza del corpo premente, allora si fa l'equilibrio e la quiete. Presa dunque la tavoletta d'ebano posta su l'acqua, ella non si ferma, perchè si trova ancora nella regione dell'aria dove ella è grave, e discende; però comincia a penetrare dentro all'acqua, discacciandola dal luogo dove ella va entrando, e discende sin che è tutta dentro, e colla sua superior superficie

pareggia quella dell'acqua; ma non però si ferma ancora, perchè essendo quel pezzo d'ebano più grave di altrettanta acqua, il peso e momento suo resta ancora superiore a quello dell'acqua discacciata, e però seguita ancora d'affondarsi, come più grave dell'acqua, e nel suo abbassarsi più del livello dell'acqua, si vede col senso della vista l'acqua circonfusa al perimetro della tavola rimanere superiore, cioè più alta della superficie di essa tavola, e sostenersi formando alcuni arginetti, che discendono dalla superficie dell'acqua circonfusa sino ai termini della superficie della tavoletta: questo spazio circondato dagli arginetti, che in lunghezza e larghezza è quanto la superficie dell'assicella, e in altezza, o vogliamo dire profondità, è quanto l'altezza degli arginetti, il Sig. Galileo, e, credo, tutti gli altri uomini del mondo, stima che sia occupato da aria, che va seguitando l'assicella, di maniera che nell'acqua si viene a ritrovare uno spazio occupato dalla tavoletta e da quell'aria che l'ha seguita sotto il livello; e l'acqua, che si trova scacciata, non è più quella sola che fu scacciata dall'ebano solo, ma ci è di più quella che ha ceduto il luogo per l'aria compresa tra gli arginetti; ma perchè quest'aria insieme colla tavoletta già non sono più gravi di quella quantità d'acqua, che andrebbe a riempire lo spazio occupato nell'acqua da essa tavoletta e aria, però la tavoletta non discende più, perchè se ella avesse a discendere ancora, bisognerebbe (non si rompendo gli argini, anzi seguitando di sostenersi) che altra acqua si discacciasse e sollevasse, il che è impossibile, avendone di già la tavoletta tanta sollevata, quanta fu possibile al suo peso: per lo che la tavoletta si ferma, nè più discende. Questo è il modo col quale la tavoletta penetra l'acqua, l'acqua scacciata gli contrasta, e l'aria aiuta a sostener la tavola; del quale perche il Sig. Colombo non è mai potuto restar capace, però ha scritto tante vanità e stravaganze; e ora benchè egli vegga col senso la falda più bassa del livello dell'acqua, vegga gli arginetti, intenda che tra essi è compresa aria, capisca che tutto questo spazio, contenente tal'aria e la tavoletta insieme, è maggiore che la mole sola della tavoletta, intenda anco

che dove succede l' aria è forza che si parta l' acqua, e sappia che l' acqua come grave repugna all' esser alzata sopra il suo livello; con tutto, dico, che egli capisca tutte queste cose a parte a parte, nell' accozzarle insieme, e formarne il discorso e la ragione vera e reale del galleggiare della falda, egli mostra di confondersi e perdere il filo, e in guisa tale si allontana dalle verità patenti e manifestissime, che egli in questo luogo va formando querele e processi per far condennare come impossibili le cose che il senso ci mette davanti; e dopo una sua inutile considerazione trimembre di modi diversi, secondo i quali l' aria può ritrovarsi con altri corpi, non vuole in conto alcuno che quella che è tra gli arginetti, e contigua all' assicella, gli possa esser d' aiuto pel suo galleggiare più che se ella non vi fusse; e la ragione è (come egli scrive a facc. **144**) *perchè non vi è necessità alcuna che dia cagione all' aria di non lasciar libera la tavoletta, poichè l' acqua potrebbe scorrer su per la superficie di essa tavoletta liberamente, e occupare il luogo che lascierebbe l'aria, come più gagliarda di essa aria e potente a vincere la resistenza che le facesse.* Sig. Colombo, volete voi dire che queste cose non sono, o pur volete dire che elle sono mal fatte ? Se voi voleste dire che le non fussero, già la falsità del detto è manifesta al senso; perchè nè l' aria lascia libera la tavoletta, ma la segue, nè l'acqua scorre su per la superficie di quella, nè occupa quel luogo che lascierebbe l'aria, nè si fa alcuna di queste cose che secondo il parer vostro si potrebbono fare. Ma se voi voleste dire che queste cose non stiano bene, e che a verun patto non dovrebbon seguir così, io son bene con voi, e dico che l'aria dovrebbe lasciare annegare la tavoletta, e che l'acqua non si dovrebbe lasciar ritenere dentro ad argini o altro, ma farebbe bene a scorrere sopra la falda, e non si lasciare con vergogna occupare il luogo dall' aria, poichè ella è più gagliarda e potente a vincere la battaglia, e l' aria gli cederebbe finalmente il campo. Tutto questo è un ragionevolissimo discorso, e dovrebbe seguir così, e credo che anco il Signor Galileo l' intenda per questo verso; ma egli non ci può far altro, e però non vi lamentate di lui, ma querelatene la natura,

che permette queste ingiustizie. Per qual cagione poi questi arginetti non si rompino e l' acqua non iscorra, e se l'aria si racchiude là entro per non darsi il vuoto, o per virtù calamitica, o per altro; io per ora non mi ci voglio più affaticare: basta, Sig. Colombo, che questi atti sono e si veggono, e producono l'effetto, nè ciò si può negare. Applaudo bene all'altra accusa che voi date agli arginetti, li quali non devono (come voi accortamente considerate) sostenersi e fare argine all' istess' acqua per non darsi il vacuo, nè meno per virtù calamitica, che tenesse l' aria attaccata alla tavoletta; e intendo benissimo, e sono dalla vostra, che questa virtù calamitica dovrebbe più presto attrarre l'acqua degli stessi arginetti e farli riunire; tutti questi atti stanno male: ma di grazia non ne fate autore il Sig. Galileo, che mai non ha scritte o pensate simili sciocchezze; biasimate pure chi se l'ha immaginate, che a lui si pervengono le rampogne: ma quanto alla pratica dell'effetto, e' bisogna che noi ci accomodiamo a dire che egli è vero, poichè ci sono tanti occhi che lo veggono. Vorranno poi questi Signori accusare il Signor Galileo, come che egli o non resti capace della dottrina di Aristotile, o non ne faccia quel capitale che si converrebbe: ma io dubito del contrario, mentre io veggo il Signor Colombo affaticarsi di persuadere, per via di discorso e di ragioni, il rovescio di quello che il senso ci manifesta; scordatosi, o non reputando vera la sentenza d'Aristotile contro a quelli, che lasciano il senso manifesto per seguir quello che il discorso gli detta.

(Pag. 145) *Perchè si risponde, che non sentendo ec.*

La violenza, che fa l'aria per non esser abbassata sotto il livello dell' acqua, non dee, nè può misurarsi dall' essere abbassata molto o poco sotto il livello dell' acqua, come si pensa e scrive il Sig. Colombo, perchè la medesima quantità d'aria da egual virtù sarà trattenuta sotto il livello tanto un mezzo dito, quanto cento braccia, sì che non dal poco abbassamento, ma sì bene dalla quantità dell'aria si dee misurare la resistenza, la quale, perchè ha relazione in questo caso alla forza della falda, non si può dire assoluta-

mente, che ella sia nè poca nè molta, ma è appunto tanta, quanto basta per sostenere essa falda.

(Pag. 145) *la quale fa più forza per esser più grave ec.*

Che l'aria sia sotto il livello dell'acqua nel caso della esperienza della tavoletta, non può essere nè dal Sig. Colombo nè da altri negato mai. Il dire poi che ci stia senza violenza, è un dire che il leggiero stia sotto il grave, e che non abbia inclinazione di ridursi al proprio luogo. Ma quando il Sig. Colombo non voglia altro, io mi piglierò libertà di concedergli, senza repulsa del Sig. Galileo, che l'aria non riceva violenza alcuna nell'abbassarsi sotto il livello, non solo quel brevissimo spazio che importa l'altezza degli arginetti, ma un braccio e dieci e mille; sì che abbassandosi la tavoletta, e sostenendosi gli argini, l'aria andrà seguendo sempre senza sentire violenza alcuna, giusto come accade quando si cava un pozzo, il quale se si profondasse ben sino al centro della terra, l'aria scenderebbe a riempirlo sempre, se l'acqua o altro corpo non vi andasse. Ma perchè il Sig. Colombo non ha mai potuto capire il modo, col quale l'aria concorre al galleggiamento della falda, però ha fatti tanti discorsi vani, e lontanissimi da questo proposito. Figuratevi dunque, Sig. Colombo (per vedere se è possibile che voi restiate capace di questo punto), di avere una tavola di piombo quadra di un braccio per ogni verso, e grossa un palmo, e che gli arginetti dell'acqua si sostenghino sempre in qualunque altezza: intendete poi che ella sia posata su l'acqua: già, come gravissima, non si fermerà su la superficie, ma la penetrerà, e quando ella sarà entrata tutta nell'acqua, già avrà scacciata l'acqua che gli ha ceduto il luogo; segue la tavola di calar sotto il livello, e non iscorrendo l'acqua, ma sostenenendosi gli argini, fa come un pozzo nell'acqua, e l'acqua, che da quello viene scacciata, si ritira e si alza, non avendo altro luogo dove ridursi; or quando la tavola avrà incavato nell'acqua una caverna, o volete dire un pozzo profondo, v. g., quattro braccia, e in conseguenza avrà alzato circa quattro braccia cube d'acqua, le quali peseranno quanto essa tavola, che volete voi che ella faccia?

volete che ella seguiti ancora di profondarsi, e di fare la caverna maggiore, sollevando ancora dell'altra acqua? non vedete voi che ciò non può farsi, perchè quel piombo non può seguitar d'alzare altr'acqua, avendone alzata quanto il suo peso ha potuto? Si fermerà dunque, nè più si profonderà, e il più profondarsi gli viene proibito dal peso dell'acqua già alzata, e che ancora doverebbe alzarsi nel farsi la caverna maggiore; e questa è la vera e immediata cagione del fermarsi la tavola senza scendere sino al fondo, la quale è stata con quanta chiarezza si poteva maggiore dichiarata dal Signor Galileo, il quale ha anco per maggiore intelligenza, e per venire alle dimostrazioni di molti particolari che accaggiono in cotale effetto, considerato quel corpo che succede a riempiere quella cavità, il quale è il più delle volte aria, e l'ha paragonata con l'acqua, servendosene in molte dimostrazioni, come nel suo trattato si vede. Ora il disputare se quest'aria va a occupare quel luogo con resistenza, o senza, se per virtù calamitica, o per non darsi vacuo, e cercare perchè gli argini sostenghino, è fatica inutile per quelli che volessero perturbar l'evidenza di questa ragione, la quale acquista tutto il suo vigore dall'esser vero che quella falda, insieme con quel corpo che la segue, occupa nell'acqua tanto luogo, che a riempirlo d'acqua ce ne vorrebbe tanta, che peserebbe appunto quanto tutto quel corpo che fa la cavità: che in fine è l'unica e vera causa del galleggiare di tutte le cose che galleggiano. E se mi sarà succeduto il fare che voi restiate capace di questo discorso, so che intenderete, senza che io più mi affatichi, quanto inutilmente voi andate proponendo di rimuovere quest'aria con bagnare la tavoletta, eccetto che una corda intorno al perimetro, o veramente coll'ugnerla, che sono tutte cose troppo ridicole. Quando il Sig. Galileo dice agli avversari: *rimovete l'aria:* non vuol dire, mettete tra l'aria e l'assicella un velo d'acqua o d'olio, sì che non la tocchi, ma vuol dire rimuovete l'aria dalla cavità compresa tra gli argini; anzi se voi non troncaste i suoi periodi, ma gli portaste interi, avreste detto con lui: rimuovasi l'aria, sì che quello che si trova

nell'acqua sia semplice ebano, e non un composto d'ebano e d'aria. Però ingegnatevi pure per l'avvenire di far vedere la falda di piombo solo nell' acqua galleggiare, altramente bisogna cedere alla ragione e all'esperienza.

(Pag. 145) *Della qual virtù calamitica ec.*

Il presente luogo, e il medesimo replicato a facc. 146, qui e là, fuor di tutti i propositi, mi sforzano ad allontanarmi alquanto da que' termini, che da principio prefissi a questa scrittura, e considerare alcune cose vostre pure lontane dal caso intorno a questa virtù calamitica, e a questo introdurre che fate ora di vostri scritti contro al Copernico, veduti senza rispondervi dal Sig. Galileo. E prima, sapendo io l' introduzione della virtù calamitica essere stata di uno di quei Signori che dissentivano dal parere del Sig. Galileo (dico introdotta per un sol transito di parole, non che quello che l' introdusse ci facesse sopra tal riflessione, nè ci si fondasse in maniera, che trovandosi poi tal proposizione esser falsa, dovesse esserne fatto capitale alcuno contro il suo autore, se non da chi fusse, qual siete voi, più che mendico di altri attacchi), mi sono maravigliato non poco nel vedere detta virtù calamitica tante e tante volte battuta in occhio al Signor Galileo in questo vostro discorso. Ma tra tutti i luoghi dove fuori d'ogni proposito l'introducete, questo è molto notabile, poichè la fate oncino da attaccarvi uno sproposito maggiore degli altri, dicendo voi aver lungamente trattato della virtù calamitica in una vostra scrittura contro i seseguaci del Copernico, che vuol che la terra si muova, la quale scrittura dite appresso avere il Sig. Galileo veduta, e non gli avere risposto. Io non so intendere quel che abbia che fare in questo luogo, anzi in questo libro, l'aver voi scritto della calamita e contro al Copernico, e non vi essere stato risposto dal Sig. Galileo. Mosso da cotale meraviglia, e, confesso, da qualche curiosità, mi ridussi, quando incontrai questo luogo, a passare alcune parole circa questo fatto col Sig. Galileo, dal quale ottenni anco, dopo alcune repulse, di vedere la nominata vostra scrittura, e avanti che io la leggessi, anzi pur prima che io da lui mi partissi, gli dimandai

per qual cagione, stimando egli il sistema copernicano molto più conforme al vero che il tolemaico o aristotelico, e' non avesse tentato di rispondere alle vostre obbiezioni. Di ciò mi addusse diverse ragioni; dicendo prima, che non sapeva che voi scriveste più contro di lui che contro altri, non nominando nessuno, e che però non sentiva obbligo alcuno a dover rispondere; anzi di più, non essendo la vostra scrittura pubblica ma privata, diceva che ella non poteva obbligare altrui, e che troppo laboriosa impresa sarebbe il voler impugnare quante scritture private vanno in volta. Altra più forte ragione mi addusse, e fu, che ritrovandosi (diceva egli) nella vostra scrittura molti errori da non poter di leggieri esser difesi, gli pareva impresa non totalmente lodevole il cercare di aggrandirgli con fargli maggiormente palesi e cospicui, e che tale azione non eligibile da alcuno, fusse poi totalmente biasimevole in uno della stessa patria. Anzi mi soggiunse che volentieri, per sgravarne un gentiluomo della sua città, se ne sarebbe addossati una parte a sè medesimo, e che per tal rispetto, essendo anco veramente gli assunti falsi, gli argomenti fallaci e i paralogismi scritti da voi non vostri, ma di Aristotile e di Tolomeo, o da essi dipendenti, voleva contro di quelli disputargli, non contro di voi: in confermazione di che mi fece anco vedere nel suo libro i detti argomenti, insieme con tutte le istanze e repliche, che per avventura fare se li potrebbono, sciolti e risoluti, senza pur nominare voi, potendo fare senza aggravarvi di simili note. Io poi dopo aver letto la vostra scrittura mi accorsi, il Sig. Galileo oltre alle cause dette da lui, mosso da cortese affetto, avere voluto dissimulare, anzi, giusta il suo potere, ascondere un' altra specie di errori molto più gravi, de' quali la detta vostra scrittura abbonda: i quali (e sia detto con vostra pace e per vostro beneficio) troppo palesemente dichiarano il vostro gran desiderio di apparire appresso l'universale intendente anco di quelle professioni, delle quali, essendo elleno grandi e difficilissime, voi non ne avete veduti non che intesi i primi puri termini, i primi e semplici elementi. Io, essendo fuori degl'interessi del Sig. Galileo, voglio

far prova di liberarvi da queste false immaginazioni, acciocchè per l'avvenire non vi c' immerghiate maggiormente, e giacchè voi ricercate la medicina colle stampe, in stampa ve la porgo. Voi strepitate che il Sig. Galileo non risponde alla vostra scrittura contro al Copernico, il cui sistema vien da lui riputato per vero; ma per qual cagione si dee mettere il Sig. Galileo a difendere il Copernico da uno, che punto non l'offende, poichè mai non l'ha veduto, mai non l'ha inteso? Voi, Signor Colombo, avete creduto con lo scrivere contro un tant' uomo di fare maggiormente credere di averlo letto, e avete fatto effetto contrario, perchè chi leggerà la vostra scrittura, toccherà con mano che voi non avete, non dirò intese le sue dimostrazioni, ma nè capite le semplici ipotesi, nè anco i nudi termini dell' arte, nè intesa la prima dipintura, che mette il Copernico nel principio del suo libro. E donde avete voi cavato che il Copernico faccia muovere la terra in ventiquattro ore in sè medesima al moto del primo mobile, che seco rapisce tutti gli altri orbi? dove trovate che l'orbe magno della terra sia l' epiciclo della Luna? e come immaginate, che ponendo il Copernico le conversioni di Venere e di Mercurio intorno al Sole, tanto si possa mettere per prima e più vicina a quello Venere, quanto Mercurio? nè siete ancor capace, che essendo le digressioni di Venere maggiori il doppio che quelle di Mercurio, è impossibile che l'orbe di Venere sia contenuto da quel di Mercurio, che è il medesimo che non intendere che un cerchio grande non può essere descritto dentro a un piccolo? Ma passo più avanti, e vi dico che chi leggerà quella vostra scrittura, non solo toccherà con mano che voi non intendete nulla delle cose del Copernico, ma di più che nè meno intendete quello che scrivete voi stesso, e che solo vi movete a scrivere e contraddire per acquistarvi una vana opinione appresso le persone semplici; perchè se voi intendeste quello che vuol dire essere l' epiciclo della Luna il medesimo che l' orbe magno della terra, muoversi la terra al moto del primo mobile in ventiquattro ore, esser l'orbe di Venere contenuto dentro quel di Mercurio, e l'altre stravaganze che voi met-

tete in quella scrittura, che son tante, quante son le cose che voi scrivete di vostra immaginazione; se voi, dico, sapeste quali esorbitanze sieno queste, giacchè voi le avete per cose del Copernico, sopra di queste fondereste le vostre più gagliarde impugnazioni, e non le passereste come possibili e non repugnanti in natura, senza impugnarle; perchè vi assicuro che una sola di queste pazzie, che fusse stata scritta dal Copernico, sì come tutte sono state immaginate da voi, bastava a farlo conoscere non solamente dal Sig. Galileo, ma da ogni altro, ancorchè manco che mediocremente intendente, per uno de' maggiori ignoranti che mai avessero aperto bocca in queste materie.

Or se volete ricevere un buon consiglio, desiderando voi d' intendere il Copernico per potergli contraddire, mettetevi a studiare prima gli elementi d' Euclide, cominciando dalla difinizione del punto; procurate poi d' intendere la sfera e le teorie; e intese queste, passate all'Almagesto di Tolomeo, e usate ogni studio per impossessarvene bene; e guadagnata questa cognizione, applicatevi al libro delle rivoluzioni del Copernico; e succedendovi il fare acquisto di questa scienza, verrete prima a chiarirvi che la cognizione delle matematiche non è da fanciulli, come dite in quella scrittura, mentre l'andate misurando con quella parte che ne possedete voi adesso, ma misurandola con quello che ne seppe Tolomeo e il Copernico, e che allora ne intenderete voi ancora, la troverete essere studio da uomini di cent' anni.

(Pag. 145) *L' esperienze che avete fatte ec.*

Di sopra un verso, il Sig. Colombo dice che il Sig. Galileo ha supposta la virtù calamitica e non provata, e ora contraddicendosi dice che ha fatte esperienze per farla apparire vera; nè sa che l' esperienze son le migliori prove che usar si possano. Poi non è vero che il Sig. Galileo abbia mai trattato tal materia, onde si vede che il Sig. Colombo si vale del quarto e sesto artifizio. Ma quello che maggiormente noto, è che egli dice che l' esperienza del Sig. Galileo della palla di cera che galleggia come la tavoletta, e che dal fondo dell'acqua, in virtù dell'aria compresa tra gli arginetti, si riduce

a galla, prova più debolmente che le sue ragioni; e io voglio concedere questo al Sig. Lodovico, nè voglio ch' ella provi più di quello che egli stesso gli attribuisce, il che è poi in effetto tutto quello che il Sig. Galileo pretende; avvegnachè egli dice che questa palla di cera, che, per esser più grave dell'acqua va al fondo, tuffata lentamente fa gli arginetti, dentro ai quali scende alquanto d' aria, la quale accoppiata colla palla, la rende men grave dell' acqua, onde ella più non discende, come appunto accade della tavoletta d'ebano; e tutto questo viene ora ammesso e confessato dal Sig. Colombo, le cui parole son queste: *Imperocchè la palla di cera, che pretendete, è ridotta a tanto poca gravezza, che appena cala al fondo; e perciò la picciolezza del suo peso è di così poca attività, che ogni poco che ne resti scoperta dall' acqua è cagione che ella non pesa più dell'acqua, e però galleggia, perchè quel poco d' argine che circonda quella parte scoperta la sostiene.* Ecco dunque qui conceduto il tutto dal Signor Colombo; perchè se quel poco che resta scoperto dall' acqua è cagione che la palla non pesi più dell' acqua, e se quel poco di argine che circonda la parte scoperta la sostiene, ciò avviene mediante l' aria compresa dentro all' arginetto; perchè quanto alla parte scoperta della palla, per sè stessa peserebbe manco se fusse sotto acqua; però tal leggerezza non si può riconoscere se non dall' aria. Nè occorre che il Signor Colombo dica che la cera sia ridotta a così poca gravità, ec. perchè di tali palle che galleggiano se ne faranno d' ebano ancora; e d'altre materie se ne faranno, che sosterranno quei medesimi grani di piombo, che sostiene la tavoletta. Io non voglio con questa occasione, che sarebbe grandissima, chiamare i lettori, come poco fa fece il Sig. Colombo senza causa nessuna, a veder calare dolcemente le vele all' avversario e a vederlo arrenare, sì perchè non voglio metter mano negli altrui esercizi, sì perchè io non credo che la confessione del Sig. Colombo accresca tanto di credito alla causa del Signor Galileo, che si debba farne un giubbilo così grande: voglio ben mettergli in considerazione, che avendo egli scritto che tale esperienza prova più debolmente che l' altre ragioni del Sig. Galileo, bisogna che confessi l' altre ragioni esser effica-

cissime, poichè questa esperienza conclude, per confessione sua propria, tutto l' intento del Sig. Galileo. Segue poi il Sig. Colombo ad aggiugnere altre verità alle già confessate, e dichiara benissimo il modo col quale, col bicchiere inverso, si riconduce la palla alla superficie dell' acqua, avvertendo che l' acqua si separa facilmente dalla cera per avere alquanto dell'untuoso; notando che quanto maggior piazza restasse scoperta, tanto maggior peso si potrebbe sostenere, e che la tavoletta medesima in cotal modo si ritirerebbe dal fondo: proposizioni tutte vere, ma portate dal Sig. Colombo francamente come se non fussero state scritte dal Sig. Galileo, o fussero contrarie alla sua dottrina; e in questo, conforme al suo secondo artifizio, fa benissimo, perchè appresso le persone semplici e che non avranno letto il trattato del Sig. Galileo, alle quali egli solamente scrive, si può vantaggiare in qualche cosa.

(Pag. 146) *Si dice che per questa cagione ec.*

Si dice che ritornando il Sig. Colombo a' primi errori già ribattuti, non è necessario in questo luogo dir altro, ma basta rimettere il lettore a quanto si è già detto.

(ivi) *L' esempio de' coni ec.*

Io non ho mai veduto il più bel modo d' impugnare esperienze e ragioni di questo del Sig. Colombo. Egli prima risolutamente dice l' esperienza dell' avversario non concludere cosa alcuna; poi, senz'addurre il perchè, si mette a dichiarare solamente la causa perchè quell' effetto segua così, e se ne passa ad altro. Il Sig. Galileo, per dimostrare che l'acqua si lascia penetrare egualmente dalle figure larghe e dalle sottili, propone due esperienze, una di un cono di materia meno grave dell' acqua, del quale tanta parte se ne sommerge posto nell' acqua colla base larga in giù, quanto colla punta; e pure se l' acqua resistesse alla penetrazione delle figure larghe, più se ne dovria demergere quando la punta va innanzi: l' altra esperienza è, che facendosi della medesima materia due cilindri, uno grossissimo e l' altro sottile, ma tanto più lungo, posti nell' acqua si sommergono pure egualmente tanta parte dell' uno, quanta dell' altro. Di questa seconda esperienza il Sig. Colombo non ne parla niente, credo per parergli troppo

evidente e necessariamente concludente; e pur non dovrebbe lasciar niente irresoluto, perchè una ragione o esperienza sola basta a dargli il torto; nientedimeno egli ne tralascia più che la metà; e sagacemente non si è obbligato a seguitare il filo del Sig. Galileo, perchè non così facilmente se gli possa rivedere il conto. Ma all'esperienza del cono, egli, dopo aver detto che non conclude per le ragioni allegate (ma però non si trova cosa allegata che faccia a questo proposito), si pone a render ragione che l'effetto dee veramente seguire, come segue anco in dottrina dell'istesso Sig. Galileo, quasi che il dichiarare la causa perchè quel cono fa quell'effetto conforme alla dottrina del Sig. Galileo, sia il medesimo che dimostrare che tal effetto non segua, come bisognerebbe a volere che la dottrina del Sig. Colombo fusse vera. È ben vero che per parer di dire qualche cosa attenente alla professione, si riduce a mettere insieme parole senza costrutto e senza senso, e dire che i coni hanno per virtù della piramide il peso più unito al centro; nella qual proposta io sto a pensare come la virtù della piramide dia peso al cono unito al centro, non essendovi la piramide. Che ha che fare la piramide a dar peso al cono unito al centro? nel medesimo modo si potrà spropositatamente dire che per virtù del cilindro questo peso si disunisca. È dunque manifesto che il Sig. Colombo si serve del primo artifizio, e che se bene egli in sè stesso sa di non dir nulla, ma di fare un cumulo di parole senza senso nessuno, tuttavia tanto gli basta, perchè quelli, per i quali egli scrive, sebbene non caveranno costrutto alcuno da queste parole, crederanno ad ogni modo che elle l'abbiano, ma da non essere penetrato se non da' valenti geometri: ma se e' si risolvessero a imparare solamente il significato de' termini, l'artifizio del Sig. Colombo resterebbe scoperto e inutile.

(Pag. 147) *L'esempio della cera e piombo ec.*

Se questo esempio, che è di grandissima efficacia, fusse stato considerato e inteso dal Sig. Lodovico, bastava a levarlo d'errore nella presente disputa. Per intelligenza di che basta solo ridurre a memoria al lettore la detta esperienza. Il Signor Galileo per provare che nell'acqua non si trova resi-

stenza nessuna all'esser divisa, per la quale ella possa vietare il moto ad alcuno dei corpi, che per essa rispetto alla gravità o leggerezza si muovono, insegna che si pigli una palla di cera (e questo acciocchè prontamente altri la possa ridurre sotto tutte le figure), alla quale si aggiungano molti pezzetti di piombo, sì che ella speditamente cali al fondo; se gli vadino poi attaccando altri pezzetti di sughero o d'altra materia leggiera, sino che i detti sugheri la ritirino lentissimamente ad alto, sì che dalla tardità del moto siamo sicuri che il momento che la ritira ad alto sia debolissimo e minimo; distesa poi la medesima cera in una amplissima falda, vedrassi che i medesimi sugheri la ritireranno a galla, nè potranno mai le molte parti dell'acqua che ella ha a penetrare, le quali saranno cento volte più che prima, vietargli il movimento: segno più che manifesto, nell'acqua non si poter ritrovare alcuna sensibile resistenza all'esser divisa. Con tutto ciò il Sig. Colombo, con la sua solita acutezza, confuta la forza di questa esperienza con questa risposta: *L'esempio della cera e piombo, aggiuntovi il sughero, perchè è della natura di quelli dove aggiugnevate quel poco piombo per mutargli di specie in gravità, non val niente, però potevate lasciarlo stare.* Quindi poi ne raccoglie la sua conclusione, soggiugnendo: *L'acqua adunque fa resistenza alla divisione per le cagioni addotte, e non vi ha che fare l'aria in modo veruno.* Ma perchè e'soggiugne certe altre parole con una conclusione molto pungente, è forza registrarle e considerarle; segue per tanto: *Voi medesimo il conoscete, Sig. Galileo, poichè vedendo alcune falde non fare arginetti, dentro ai quali volevate racchiudersi l'aria, rifuggiste miseramente a dire che dove l'acqua non faceva argini, l'aria stessa gli faceva a sè medesima. Potevasi dire cosa più sconcia di questa?* Queste sono le parole del Signor Colombo, alle quali rispondendo, e facendo principio dalla sua conclusione, gli dico, una tal proposizione esser veramente cosa molto sconcia, e dar manifesto indizio assai sconcio e stravolto esser il cervello di chi la pronunziasse, e però dispiacemi infinitamente che sin'ora nessun altro l'abbia detta, se non il Sig. Colombo solo; perchè nel trattato del Signor

Galileo, nè che io sappia in altro luogo, non si legge tal cosa. Ma se si prenderà e considererà quello che veramente scrive il Sig. Galileo, dirò che moltissime cose più sconcie di quella si potevano dire, delle quali ne sono a centinaia in questo discorso del Sig. Colombo, e tanto più sconcie di questa del Signor Galileo, quanto le cose sconcissime sono più sconcie dell' acconcissime, come credo che ogni uomo sensato possa avere fin qui conosciuto: e questa stessa, che ora abbiamo per le mani, ne è una, nella quale, per non aver egli inteso punto quello che scrive il Sig. Galileo, gli attribuisce estreme pazzie, e con audacia lo biasima, sebbene il biasimo e le pazzie, se a nessuno convengono, convengono a chi senza ragione le produce. Ma acciocchè si tocchi con mano lo sproposito del Sig. Colombo in questo particolare, basta, come in tutte le altre sue obbiezioni, ridurre a memoria quello che dice il Sig. Galileo, che tanto serve per la sua difesa. Volendo il Sig. Galileo nel luogo citato dichiarare come l'aria è cagione di sostenere la falda di piombo, sì che non si sommerga, dice, che se si pigliasse una piastra di piombo, che per sè stessa in modo alcuno non potesse galleggiare, ella pur galleggerebbe se intorno intorno se gli facessero le sponde come a una scatola, sì che, nel profondarsi la piastra, l'acqua per l' ostacolo di tali sponde non potesse scorrere a ingombrarla, ma si conservasse il vaso pieno d'aria. È manifesto che tali sponde potrebbono alzarsi tanto, che dentro si conterrebbe tant' aria, che basterebbe a fare che tutto questo vaso galleggiasse, benchè la piastra del fondo fusse molto grossa. Soggiugne poi, e dice, che se tal piastra fusse tanto sottile, che picciolissima altezza di sponde bastasse per circondare tant'aria, che fusse a bastanza per ritenerla a galla, non occorrerebbe nè anco fargli tali sponde, poichè nell' abbassarsi la sottil falda sotto il livello dell'acqua, per un picciolo spazio l'aria stessa, che la segue, si fa sponde, cioè ritegno o ostacolo contro l'ingombramento dell'acqua, vietandogli lo scorrere sopra la falda e il sommergerla. Ma il Signor Colombo non intendendo punto questo luogo, prima nomina, come prodotte dal Sig. Galileo, falde che non facciano argini, il che

non è nè vero nè possibile, parlando il Signor Galileo di falde di piombo, che di necessità abbassandosi sotto il livello dell'acqua, non possono non fare arginetti: ma egli ha scambiato gli arginetti con quelle sponde di legno fatte per ritegno dell'acqua intorno alla falda, e seguendo poi quest'inganno dice il Sig. Galileo esser miseramente ricorso a dire, che dove l'acqua non fa argini, l'aria gli fa a sè stessa: ma il Signor Galileo non parla mai di argini in questo luogo, ma solo dice che l'aria contigua alla falda serve per sponde (e non che faccia arginetti in cambio dell'acqua) per picciolissimo spazio contro alla scorsa dell' acqua. Vedete dunque, Sig. Colombo, quanto la vostra esposizione è più sconcia del testo del Sig. Galileo.

(Pag. 147) *Io torno di nuovo a mostrarvi ec.*

Se il Sig. Colombo lasciava questa prova, commetteva due errori meno, uno del dire cose fuori di proposito, conforme al primo artifizio, poichè non ci è chi dica di virtù calamitica; l' altro errore è di dire un falso, mentre dice che l' aria non trattiene l' acqua sopra gli orli del bicchiere, perchè ancorchè non la trattenga come contenuta, la trattiene però come ambiente, nel medesimo modo appunto che contiene le gocciole poste sopra una tavola.

(ivi) *Sento che mi rispondete come uomo prudente ec.*

Anzi dall'esser il Sig. Galileo uomo prudente, si conclude necessariamente che e' non darebbe mai quelle risposte, quali vengono introdotte col terzo artifizio.

(ivi) *Ugnete la falda, e così l' aria ec.*

In tutte queste esperienze che il Sig. Colombo produce, considerisi che ogni volta ch' e' leverà gli arginetti, e in conseguenza l' aria intrapostavi, sempre la tavoletta discende, e quando gli arginetti (qual sia la cagione della loro conservazione) sussisteranno coll' aria dentro, la falda non discenderà mai; talchè è manifesto che con queste esperienze non solo non si conclude nulla in favor del Signor Colombo, anzi di bene in meglio si va confermando che è l'aria cagione vera di quest' effetto del galleggiare le falde. E in vero è cosa di maraviglia, che il Sig. Colombo non abbia mai potuto capire il modo con che l' aria cagiona il galleggiare della falda, il

quale se egli avesse capito, intenderebbe che l' unger la falda, e l' altre vanità che egli scrive, non levano altramente l'aria, nè hanno che fare col proposito di che si tratta. Ma tra l' altre cose ridicole, la cagione, che egli adduce, onde avvenga che la tavoletta unta non cali al fondo, benchè ne sia levata la siccità e l' aria (dico secondo il suo modo d' intendere) non dee esser passata senza essere avvertita : egli ciò ascrive *all' antipatia e dissenso, che è tra l' olio e l' acqua, che non convengono e non si uniscono, e però non affoga l' assicella, e non cala al fondo.* Qui primieramente io noto, che già s' incomincia a introdurre dell' altre qualità oltre alla figura, che prima era sola ; poi venne la siccità ; seguì appresso la durezza contrastante colla liquidezza, e ora si fa innanzi la untuosità; se aspettiamo un poco, e separeremo l'aria con immollar la tavoletta, sentiremo introdurre la dolcezza del mele contrastante colla insipidezza dell' acqua. Ma fermandomi per ora su questa untuosità vicaria della siccità, dico al Sig. Colombo, che se questa antipatia tra l' olio e l' acqua è causa del galleggiare, sarà forza che se non si leva tale untuosità, la tavoletta non si sommergerà mai; sì come quando ella era asciutta non si sommergeva se non dopo che s' era levata la siccità. Ma io voglio concedere che egli unga la tavoletta non solamente di sopra ma di sotto, e intorno intorno, e che e' l' unga non solamente coll' olio, ma col sego, acciocchè l' acqua non possa mai rimuovere l' untuosità , benchè la tavoletta stesse anco sotto acqua un mese, e nulladimeno io gli farò vedere che così unta, senza riguardo alcuno d' antipatia, ella se ne anderà in fondo coll' olio e col sego, purchè si rimuova l'aria. Ora staremo aspettando qualche ingegnosa distinzione che ci dichiari, come è necessario per far tal sommersione , che la siccità si rimuova, ma non già l' untuosità, la quale, se ben resta sempre colla tavoletta, nientedimeno opera quando piace al Sig. Colombo, e non opera, secondo che egli vorrà che ella non operi. Io m' aspetto di sentire che l' olio non sia untuoso in atto quando è coperto dall' acqua.

(Pag. 149) *Dirò solamente, che l' esperienze ec.*

In tutto Archimede non si trova pur una sola esperienza,

onde mi accresce il sospetto che il Sig. Colombo non l'abbia mai veduto; anzi son sicurissimo che s'e' l'avesse letto non lo nominerebbe mai, perchè il vedersi tanto lontano dal poterne intendere una sola dimostrazione, gli avrebbe troncato l'ardire di citarlo sotto la speranza di poter dare a credere a chi che sia d'averlo inteso.

(ivi) *tre sorte di persone ec.*

Il detto del Sig. Galileo si è verificato in tutti questi che gli hanno scritto contro, ma più nel Sig. Lodovico che in alcun altro, perchè ha scritto più; e quando non fusse altro passo nel suo discorso che confermasse quanto dico, basterebbe a leggere questo, dove entra a parlare di proposizioni geometriche, nel quale ogni mediocre intendente delle cose scritte dal Sig. Galileo potrà conoscere quanti e quali errori dal Signor Colombo si sieno commessi, non solo in non intendere, ma in addossare al Sig. Galileo cose tanto lontane da' suoi concetti, quanto è il falso dal vero, come appresso con brevità andrò toccando. Intanto è degna di considerazione l'incostanza del Sig. Lodovico, il quale avendo prima detto non avere cosa contro Archimede, si conduce poi a lacerare come falsa una sua conclusione: segno che egli non ha visto punto Archimede, nè inteso il Sig. Galileo, il quale con metodo più facile ha dimostrato la medesima conclusione.

(ivi) *ma circa quello che di vostro aggiugnete ec.*

I cumuli degli errori del Sig. Colombo, nati dal non intendere niente di quello che ha scritto il Sig. Galileo, son tanti e in tanti luoghi disseminati in questo suo discorso, che chi volesse notargli e correggergli senza passarne la maggior parte, non verrebbe mai al fine dell'opera; però mi scuserà il lettore se trapassandone gran parte, non mi distenderò se non in alcuni luoghi particolari; uno de' quali mi accomoderò che sia questo, massime che da qui avanti pare che il Sig. Colombo, lasciando stare la disputa se la figura dilatata faccia stare a galla o no, entri in quella del ghiaccio; scordatosi che astretto da un argomento del Sig. Galileo, per non gli avere a rispondere, disse che quella disputa non era sua, e che non voleva le liti d'altri, e che non gli era lecito.

Considerando dunque a parte a parte quanto dal Signor Lodovico qui si produce, prima dico che non è vero che il Sig. Galileo abbia mai detto che gli arginetti serbino la proporzione dell'altezza in rispetto alla grossezza del solido, e acciocchè ognuno vegga che questa conclusione non ha che fare con la vera e dimostrata dal Sig. Galileo, io scriverò qui di parola in parola quella del Sig. Galileo, che è questa: *Ogni volta che l'eccesso della gravità del solido sopra la gravità dell'acqua, alla gravità dell'acqua avrà la medesima proporzione che l'altezza dell'arginetto alla grossezza del solido, tal solido non andrà mai al fondo*. Or vedasi che il Sig. Lodovico mostra non intendere nè anco che cosa sia proporzione, poichè mutando i termini dell'analogia del Sig. Galileo, forma una proposizione stravagantissima e falsa. Questo si conosce benissimo, perchè i quattro termini, tra' quali il Signor Galileo mette la analogia, son questi: Il primo, eccesso di gravità del solido sopra la gravità dell'acqua; il secondo, gravità dell'acqua; il terzo, altezza degli arginetti; il quarto, grossezza del solido. Ma il Sig. Colombo senza fare menzione di eccessi di gravità del solido, nè di gravità d'acqua, pronunzia una proposizione di sua testa, e l'addossa al Sig. Galileo, nel discorso del quale non è pure una minima occasione di pensare che tal conclusione vi sia, nè si può mai da quello dedurre; onde io credo che il Sig. Colombo la proponga senza saper quello che si dica, ma solo per far volume. Maggior errore è quello che seguita; e per manifestarlo più scoperto, replicherò una proposizione dal Sig. Galileo dimostrata, contro della quale il Sig. Colombo aveva animo. La proposizione è questa: *I solidi men gravi in ispecie dell'acqua si sommergono solamente sin tanto che tant'acqua in mole, quanta è la parte sommersa, pesi assolutamente quanto tutto il solido;* come per esempio una nave che galleggi, posta in mare carica di modo che ella con tutte le merci, uomini, vele ec. che vi fussero sopra pesasse cinquantamila pesi, si tufferà sin tanto che una mole d'acqua eguale alla mole sommersa della nave pesi ancor ella cinquantamila pesi, senz'errore di un minimo grano; la qual mole d'acqua sarebbe appunto quella che riempirebbe

la buca fatta dalla nave nel mare. Questa proposizione è la stessa con la quinta d'Archimede nel libro delle cose che si muovono nell'acqua, ma da lui dimostrata con altra maniera. Ora volendo il Sig. Lodovico contrariare a tutto quello che e' nota nel Sig. Galileo, e non avendo inteso nè quel che ha detto Archimede, nè quello che ha detto il Sig. Galileo stesso, prima con un poco di paura dice di non avere che dire di Archimede e loda le sue proposizioni, poi si mette a biasimare quelle del Sig. Galileo, non sapendo che son le medesime a capello con quelle di Archimede: segno che non ha letto niente questo, sì come non ha inteso punto quell'altro. Ma se il male del Sig. Colombo non andasse più oltre, sarebbe quasi che sopportabile: poichè di quegli uomini che non hanno letto Archimede, nè inteso il Sig. Galileo, ce ne è una infinità, nè meritano per questo biasimo alcuno; solo meriterebbe un poco di riprensione chi, essendo di questa sorta, volesse parlare della dottrina di questi uomini. Ma il punto sta che il Sig. Colombo mostra di non intendere nè anche sè stesso: perchè avendo voluto riferire la nominata conclusione, dopo averla riferita male e guasta, anzi con termini tra sè repugnanti, di modo che non ha che fare con quella del Signor Galileo o d'Archimede, ne soggiugne un'altra in esposizione sua molto più strana, e non solo diversa dalla vera del Sig. Galileo, ma dalla sua medesima. Io le registrerò amendue, acciò si conosca esser vero quanto dico. La prima proposizione del Sig. Colombo, proposta da lui come che sia del Sig. Galileo, è:

Che tanto si tuffi un corpo più leggiero dell'acqua nella stessa acqua senza varietà, quanto col suo peso assoluto avanza il peso in ispecie dell'acqua; o vogliamo dire (ed è la seconda proposizione, che egli soggiugne in esposizione della prima) *che tanto sia l'acqua in mole, dove è sommerso, che agguagli il peso del solido.* Notisi nella prima proposizione, primieramente la comparazione del peso assoluto col peso in ispecie, proposta dal Sig. Colombo, ancorchè sia impossibile per essere i termini di quella tali, che non si possono comparare tra di loro in eccesso o difetto o egualità, non potendosi mai dire

il peso assoluto essere maggiore o minore o eguale al peso in ispecie, sì come è impossibile il comparare la linea con la superficie, e il suono con li colori. Di più notisi che in quelle parole: *un corpo più leggiero dell'acqua,* ci propone un corpo più leggiero dell'acqua, e poi in quell'altre: *avanza il peso dell'acqua,* vuole che ecceda il peso dell'acqua: repugnanza tale, che in questo proposito non si può a mio credere dar maggiore. Se dunque il Sig. Lodovico delle Colombe intendesse quello che egli stesso dice, giacchè pensa che il Sig. Galileo lo dica, lo dovrebbe ributtare per questa sorta di errori che contiene il suo dire, e non metterlo in dubbio con ragioni lontane dall'esser mai conosciute, come sono quelle che e' produce, cioè, *perchè può essere che la medesima grandezza di mole del medesimo legno abbia più terra o più densità o più pori, o perchè sia varia in sè stessa ec.* Perchè, oltre che queste condizioni sono tali che è impossibile il poterle mai riconoscere, non fanno altro, nel corpo dove sono, che introdurre varia gravità in ispecie, quale concorre poi all'effetto dello stare o non stare a galla, conforme a quanto ha dimostrato il Sig. Galileo; come, per stare nell'esempio della nave, quando ella pesasse tutta colle robe che vi sono dentro cinquantamila pesi, si tufferebbe di lei tanta parte, che una mole d'acqua eguale alla parte della nave che è sotto il livello dell'acqua, peserebbe appunto cinquantamila pesi, nè questo effetto si varierebbe giammai ancorchè la nave fusse carica o tutta di piombo o tutta di grano o tutta di lana o tutta di queste cose insieme, purchè il peso assoluto della medesima nave fusse sempre il medesimo. E questo sia detto della prima proposizione del Sig. Colombo.

Quanto a quella ch'e' soggiugne in esposizione della prima, cioè: *che tanto sia l'acqua in mole, dove è sommersò, che agguagli il peso assoluto del solido,* non dirò altro, solo che desidero che il Sig. Colombo dichiari come egli intenda che un corpo più leggiero dell'acqua si tuffi in quella, sin che tanto sia l'acqua in mole, dove è sommerso, che agguagli il peso assoluto del solido; perchè questo suo dire, inteso conforme al suono delle parole, non viene a dire altro se non che un legno, per esempio di venti libbre, buttato in un lago,

tanto si tufferebbe sino che tutta l'acqua del lago, dove è sommerso, pesasse quanto esso legno, cioè venti libbre; dai quali modi di parlare pur troppo chiaro si scorge, che questo Signore non ha inteso pure una parola di quello che ha scritto il Sig. Galileo, e massime dove niente niente si tocca qualche termine di geometria, o si tratta alcuna dimostrazione con metodo matematico; e quando io credeva che egli coll'occasione d'avere in mille propositi sentite replicare le medesime cose, dovesse avere capite almeno le diffinizioni de' nomi, e intendesse quello che importi gravità assoluta, più o meno grave in ispecie, quello che significhi momento, e molti altri termini dichiarati e usati dal Sig. Galileo, io mi trovo fortemente ingannato: il che mi toglie anco ogni speranza di potere arrecargli giovamento alcuno con queste mie fatiche. Egli in questo luogo, e nel resto che scrive sino a dove comincia a trattare del ghiaccio, volendo dare a credere d'aver letto e inteso almeno parte delle dimostrazioni del Sig. Galileo, scrive tali e tante esorbitanze, che a redarguirle tutte e raddirizzarle ci vorrebbe un lungo trattato, che sarebbe fatica gettata via: perchè per gl'intendenti non ce n'è di bisogno, e i non intendenti resterebbono nel medesimo stato, mancando loro della cognizione sin de' puri termini dell'arte. Però me la passerò brevemente, e solo (acciocchè il Signor Colombo non potesse dire che questa mia scusa fusse un'invenzione per liberarmi dal rispondere alle sue ragioni) toccherò qualche luogo di quei più cospicui e atti a confermare, com'egli ha voluto por bocca in materie lontanissime da quella cognizione, che gli altri suoi studi gli hanno sin qui apportata. Ripigliando dunque quello che avevamo per le mani: vuole il Sig. Colombo in mente sua mostrare non esser vera la proposizione che i solidi meno gravi dell'acqua si tuffino sin tanto che tant'acqua in mole, quant'è la parte del solido demersa, pesi assolutamente quanto tutto quel solido: e se ben poco sopra e' concedette per vera la dottrina d'Archimede, ora danna per falsa questa proposizione, perchè non avendo egli veduto che ella è d'Archimede, ha creduto che ella sia del Sig. Galileo solamente, e tanto basta intendere a lui per giu-

dicarla degna d'esser tassata. Nel condennarla poi, e assegnare la ragione del suo difetto, scrive: *Imperocchè può esser che la medesima grandezza di mole del medesimo legno abbia più terra, o più densità, o più pori l'una che l'altra, e anche la medesima mole esser varia in sè stessa.* Ma poi che seguita, Sig. Colombo, da queste cose, le quali vi concedo tutte? perchè non fate la vostra illazione? ma già che voi non la fate, la farò io per voi: Adunque quella mole di legno, che avrà più terra o densità dell'altra, sarà più grave, e però di lei si tufferà parte maggiore; quella che sarà più porosa, sarà men grave, e se ne tufferà minor parte; e quella che fusse diversa in sè stessa, si fermerebbe nell'acqua colla parte più densa all'ingiù, e colla più porosa all'insù; conseguenze tutte vere, e conformi alla dottrina d'Archimede e del Sig. Galileo, contrarie alla vostra, e sopra tutto aliene dal proposito e dall'intenzione vostra, se non in quanto i non intendenti, leggendo queste parole, vedranno crescere il volume delle vostre risposte. Soggiugnete poi a questo un altro sproposito maggiore, scrivendo: *Sì che in genere e in astratto la regola sendo vera, in pratica è fallace ne' particolari, come voi medesimo affermate.* Dove, prima, non si troverà mai che il Sig. Galileo abbia nè scritto, nè creduto questo che voi gli attribuite; nè ha mai veduto regola alcuna, che sia vera in astratto e fallace ne' particolari: ha ben veduto molti restare ingannati ne' particolari per non vi saper applicare le regole universali e vere. Secondariamente, quello che scrive il Sig. Galileo è, che una tal conclusione è vera, se bene una apparente ragione, che par buona, è poi in effetto falsa: ma che ha che fare il dire, questa conclusione è vera, se bene la tal ragione, che di lei pare che si possa assegnare, è falsa, col dire: questa regola in genere è vera, ma ne' particolari è fallace? non vedete voi che questi sono due concetti tra di sè differenti, come il cielo dalla terra? e voi gli prendete come se fussero una cosa medesima.

Seguite appresso in voler tassare la dimostrazione esattissima del Signor Galileo, nella quale egli prova, come un grandissimo peso possa essere alzato da pochissima quantità

d'acqua, nè avendo voi inteso punto tal dimostrazione, accozzate venti parole senza senso dicendo: *Che tale effetto non dipende dal momento, ma dall'angustia delle sponde, e da molti accidenti, che variano l'altezza dell'acqua disegnata per sollevare l'uno più dell'altro, e lo stesso ancora.* E dite che il Sig. Galileo l'afferma parimente: il che se sia vero o no non posso dire io, perchè non intendo ciò che voi scrivete, nè so cavare costrutto nessuno dalle vostre parole. Concludete poi, *che Archimede non volle venire a questo tritume, come quegli che non lo stimò nè utile nè sicuro.* Ma da qual luogo d'Archimede cavate voi che egli non abbia stimata tal notizia nè utile nè sicura? o dove trovate voi che egli abbia mai avuto occasione di venire a questi particolari, se egli dai primi elementi in poi rivoltò il suo trattato a materie lontanissime da questa?

Nel redarguire che voi fate il discorso del Sig. Galileo in mostrare come la velocità d'un mobile poco grave può compensare un gravissimo, che si muova lentamente, il che egli fa coll'esempio delle due acque comunicanti insieme, ma una in grandissima quantità e contenuta in vaso grande, e l'altra poca e contenuta in un vaso angusto, oltre al dichiararvi di non aver capito quello che scrive il Signor Galileo, avete alcuni particolari notabili; come sarebbe, che vi pare cosa ridicola che altri si meravigli degli effetti che sono notissimi: di modo che voi, Signor Colombo, non dovete prendere ammirazione veruna nel vedere il flusso e reflusso del mare; nel vedere un pezzo di calamita di dieci libbre sostenere più di trenta libbre di ferro; nel vedere un fascio di legne convertirsi in una materia lucida, calda e mobile, e risolversi prestamente quasi che in nulla: ma se voi non vi maravigliate di tali effetti, perchè sono notissimi, e se egli è vero che il filosofare trae principio da cotali meraviglie, voi non dovete avere mai filosofato.

È bene bellissima e sottilissima osservazione quella che voi fate nella facciata 150, dove voi dite che credete che il muoversi una cosa più velocemente di un'altra non operi altro, se non che, sebbene il viaggio della più veloce è più

lungo del viaggio della più tarda, elleno nientedimeno lo finiscono nell'istesso tempo. Acutisima considerazione, e ben degna di altra maraviglia che qualsivoglia degli effetti nominati, poichè ella c' insegna onde avvenga che uno che corra faccia nel medesimo tempo più cammino che uno che passeggi. Reputata che voi avete per falsa la ragione che adduce il Sig. Galileo, dite che stimate la causa vera, perchè la poca acqua contrappesi la molta, esser perchè elle sono della medesima gravità in ispecie. Ma come questo è, nè voi avete altro che considerarci, bisognerà che un bicchiere di acqua posto in bilancie di braccia eguali ne contrappesi un barile, sendo della medesima gravità in ispecie: il che però è falso: però, oltre all' essere egualmente gravi in ispecie, ci vogliono l'altre considerazioni del Sig. Galileo.

E per assicurarci meglio che voi non avete inteso l' effetto di questa esperienza, non che la ragione, dite che il medesimo accaderebbe se quel cannello sottile fusse nel mezzo del vaso grande, perchè l'acqua del cannello e quella del vaso finirebbono il moto nel medesimo tempo, e per conseguenza sarebbono di pari velocità e di pari altezza di livelli; le quali parole o non fanno nulla al proposito di che si tratta, o contengono più di una falsità: perchè per applicarle al proposito, bisogna intendere che l' acqua del vaso grande si abbassi e faccia salir quella del cannello, nel qual caso per un dito che si abbassi quella del vaso, l'altra monterà quattro braccia (se tal sarà la proporzione delle larghezze del cannello e del vaso), e così sarà falso quello che voi dite del conservarsi pari altezza di livello, ed esser pari le velocità: ma forse appresso di voi le velocità si chiamano pari ogni volta che i moti si finiscono nel medesimo tempo, benchè gli spazi passati fussero poi diseguali.

La chiusa che voi fate a questa disputa nella fac. 151 è un mescuglio senza senso di cose parte false e parte vere. Falso è che il Sig. Galileo si sia messo a ristampare il suo trattato per levarne alcuna cosa, non ne essendo levato pure una sillaba; nè so qual confidenza vi possa avere indotto a stampare come vera cosa, della quale una semplice vista del

trattato del Sig. Galileo può dimostrare il contrario. Falso è che egli abbia mutato parere in nessuna cosa: non che egli non fusse per mutarlo sempre che si accorgesse d'aver mal detto, ma in questa occasione non ha avuto tal bisogno. Che egli si sia dichiarato per non si essere da sè medesimo inteso, come voi dite, è tanto falso quanto è vero che voi non avete inteso delle venti parti una del suo trattato, benchè egli molto bene si sia dichiarato. Falso è che egli per nessuno di questi rispetti l'abbia ristampato, ma ben lo ristampò il libraio, per essere in un mese rimasto senza nessuno di quei della prima stampa. Quello che ci è di vero è la vostra medesima confessione di non l'avere inteso, e io sarò sempre pronto a fare ampla fede che voi di tutte le cose essenziali non avete intesa parola: ma è bene falsissima l'aggiunta che voi ci fate d'essere del pari col Sig. Galileo in non intendere l'opera sua; e il confessare voi di non l'intendere vi esclude dal potere giudicare se egli o altri l'abbiano intesa; sì come l'intenderla molti, ed io in particolare, senza che mi manchi da desiderare nulla in tale intelligenza, ci rende sicuri che tanto maggiormente l'intenda il suo autore.

(Pag. 151) *Circa la disputa che aveste del ghiaccio ec.*

Di sopra il Sig Colombo, quando era tempo di rispondere all'instanza che il Sig. Galileo faceva agli avversari, che non vogliono che la falda o assicella si bagni, dicendo loro che questa è una lor fuga nuovamente introdotta, poichè la disputa ebbe principio sopra il galleggiare delle falde di ghiaccio, le quali benchè sieno bagnate galleggiano; il Signor Colombo, dico, si liberò con dire che egli non fu presente a tal disputa, e che quanto al ghiaccio non ne voleva sapere altro, e così veramente non ne ha mai trattato. Con tutto ciò ora non solamente s'ingolfa nel disputare se il ghiaccio sia acqua rarefatta o no, materia della quale il Sig. Galileo non ha mai discorso, come lontanissima dall'instituto del suo trattato; ma quello che più mi fa stupire è, che egli scrive di aver mostrato al Sig. Galileo che niente gli gioverebbe il far fondamento su l'aver detto gli avversari che le falde di ghiaccio galleggiano per la figura, e pur egli (dico il Signor

Colombo) di ciò non ha mai parlato, anzi ha scritto non esser suo obbligo, nè volerne trattare. Ma s'e' trapassa con silenzio in materia del ghiaccio quei particolari, che più sarebbono necessari al principale scopo della presente disputa, ben posso io lasciare di più affaticarmi nella quistione se si faccia per condensazione o per rarefazione, che nulla appartiene al caso, e che per ben diffinirla ci sarebbe necessario particolare e lungo trattato, tirandosi ella dietro molte altre quistioni naturali, e massime disputandola col Sig. Colombo, che suppone molte cose per vere, che son molto più dubbie di questa, sì che ciascuna ricercherebbe un altro particolare trattato; e io che sono stanco nello scrivere in riprovare tante vanità, volentieri mi apprenderò al riposo, e solo toccherò qualche passo di breve esplicazione.

Comincia il Signor Colombo, secondo che la sua filosofia gl' insegna, ad accomodare le cose come e' bisognerebbe che elle stesero per il bisogno suo, supponendo al primo tratto per vero quello appunto che è in quistione, e dice:

(Pag. 152) *Il ghiaccio secondo la ragione ec.*

Ma, Sig. Colombo, come la cosa sta così, la disputa è bella e finita, e voi avete tutte le ragioni del mondo. Ma di tutte queste cose, che voi supponete per vere e note, io non son sicuro se non d' una, e questa è che il ghiaccio sia acqua congelata; ma che la sia condensata non lo so, anzi questo è il punto della controversia. Non m'insegnate manco che tal condensazione si faccia per virtù dell' aria fredda ambiente, anzi, se si dee stare su'principj della vostra filosofia, questo è un impossibile e una gran contrarietà, che l'acqua, la quale voi ponete fredda per natura, possa esser congelata per virtù dell'aria, che per natura è calda e umida, condizioni amendue contrarie, e dissolutrici del ghiaccio; anzi è anco direttamente contrario a voi medesimo, che alla seguente car. 153 scrivete così: *Per qual cagione non ghiaccia l'aria, se non perchè, oltre all'esser calda, è rara e sottile più dell'acqua?* Come dunque dite ora che il freddo dell' aria fa ghiacciare l'acqua? Voi sicuramente non vi siete accorto di questa contraddizione, nientedimeno m'aspetto che venghiate

con uno *per accidens*, come se voi ci aveste pensato cento volte: ma perchè non l'avete voi già prodotto, se senza essa non si poteva far bene? Parimente, che quest' aria fredda sprema e costringa l'acqua, e ne scacci le parti sottilissime, onde ella resti più grossa e terrea, è detto ma non provato, benchè tutto sia molto bisognoso di prova per molti rispetti; anzi di alcune cose l' esperienza e la vostra filosofia ne persuadono più presto il contrario. Perchè conceduto che nei primi elementi sia diversità di parti grosse e sottili, che pur repugna alla filosofia, bisogna provare che il freddo abbia virtù di spremere le parti sottili; poichè altra volta, contrariando a voi stesso, direte che il caldo cava dall' acqua le parti più sottili e lascia le più grosse, come si vede per le distillazioni e nell' acque marine. Parimente il concedere le parti sottilissime nell' acqua e le terree, è un farla un misto, e non un puro elemento. E finalmente qual ragione vi persuade che l' ingrossarsi l' acqua, e il restare più terrea, la faccia congelare? non vedete voi che se ciò fusse, l' acque torbide e le salse dovrebbono, come molto terree, esser le prime a congelarsi? nulladimeno accade tutto il contrario.

Voi seguite a fac. 152: *Ma perchè nel costringersi ec.*

Io veggio, Sig. Colombo, che nè la lettura del trattato del Sig. Galileo, nè l' avere almanco vedute scritte in diversi luoghi alcune proposizioni di Archimede, non hanno profittato punto nella vostra intelligenza, e restate ancora in opinione che una mole, che pesi più d' altrettant'acqua, possa galleggiare. Or se voi avete tante volte ammessa per vera la dottrina d'Archimede, nella quale si trova dimostrato, e ben nella prima fronte, che i solidi più gravi di altrettanta mole d'acqua, di necessità vanno al fondo, come ora dite che galleggiano? voi direte ciò avvenire solamente di quei solidi che contengono in loro molt' aria. No, Sig. Colombo, tutti i solidi del mondo, che pesano più d' altrettanta mole d' acqua, vanno al fondo, abbiano pure in loro quant' aria vi piace, che ella non gli porgerà aiuto nessuno: ma voi non avete mai potuto intendere questa cosa, e io mi diffido interamente di potervene far restare capace.

Immaginatevi una palla di vetro sottilissimo, la quale piena di cera pesi, v. g, dieci libbre e una dramma, ma che tanta mole d'acqua pesasse solamente dieci libbre: quella palla, come più grave una dramma d'altrettanta acqua, andrà senz'altro a fondo: togliete via la cera e lasciate la palla piena di aria, e solo mettetevi dentro tant'oro che tra esso e il vetro s'abbia il peso di libbre dieci e una dramma: che credete voi che questa sia per fare nell'acqua, contenendo in sè tanta gran quantità d'aria? andrà nè più nè meno in fondo, benchè delle venti parti di tal mole ve ne sieno più di diciotto d'aria (e intanto notate dove vanno i vostri predominj); e perchè andrà in fondo? perchè pesando altrettanta mole d'acqua dieci libbre, questa mole di vetro, d'aria e d'oro pesa una sola dramma di più. Però quando voi dite un pezzo di ghiaccio pesar più d'altrettanta mole d'acqua, ma nondimeno galleggiare mediante l'aria in esso racchiusa, dite una gran falsità, la quale viene poi raddoppiata a sette doppi, mentre che nel farsi il ghiaccio, dite che non se gli accrescono porosità sopra quelle che si trovano prima nell'acqua ripiene di quelle parti sottili, che spremute dal freddo scappano via come l'anguille di mano a chi le stringe; anzi ch'elle si scemano per la partenza di queste parti sottili e pel ristringimento delle più grosse che restano; e solo dite che quella parte di porosità che resta nel ghiaccio, occupata da aria, o da altra cosa che siano queste parti sottili che avanzano dopo l'espressione dell'altre, dite, dico, che questo residuo di porosità non fa altro che, dove prima erano disseminate per l'acqua in grandissimo numero, si riducono a minor numero, facendosi come dir di quattro o sei una sola. Ecco le vostre parole alla facc. 154, dove parlando di queste porosità dite *che elle regolarmente non ampliano la mole, ma solo si ritirano quivi alcune parti sottili e aeree, unendosi insieme quelle della stessa mole, senza che ve n'entri di nuovo, e perciò non può la mole crescere per tal cagione, poichè quello che era sparso per più luoghi del corpo dell'acqua non ha fatto altro che ridursi in manco luoghi, ma più unito.* Talchè chiaramente si vede che voi credete che non solo le parti più grosse dell'acqua si

constipino e condensino, ma che molte dell' aeree si partino riserrandosi le porosità dentro le quali erano contenute, e che le porosità che restano si riduchino in manco luoghi, senza farsene altre di nuovo; e così veramente il ghiaccio non è dubbio che sarà più denso, men poroso e in conseguenza più grave dell' acqua; se non fusse che, oltre al non provar voi nulla di quanto scrivete, l' impossibilità del trovar ripiego al galleggiare tronca tutto questo vostro discorso. Perchè quando il ghiaccio non diminuisse punto di mole, nè si partissero le parti più leggiere, nè si scemassero le porosità, egli ad ogni modo non potrebbe galleggiare com' egli fa. E voi potete persuadervi ch' e' si ristringa, che partano le parti aeree, che vi resti meno di porosità, e che in somma si faccia più grave d' altrettanta mole di acqua, e che ad ogni modo galleggi? Sig. Colombo, voi avete un ingegno molto docile a capir ogni sorta di dottrina. Egli è forza che voi crediate che dieci di quelle porosità sparse sostenghino assai meno che le medesime ridotte in una sola, ovvero che voi non abbiate ancora fornito di produrre tutte le vostre distinzioni, regole e limitazioni, che bisognano per capir queste sottilità; però aspetterò di sentirle. Voi passate alle dichiarazioni del raro e del denso e del poroso. Nelle due prime non ho che dirvi altro se non che vi ho una grande invidia, che con tanta resolutezza ponghiate quello che elle sono, e vi persuadiate d'intendere senza alcuna difficoltà come senza ammettere vacuo le parti di un corpo possano estendersi in maggior mole e rarefarsi; e all' incontro senza penetrazione di corpi restringersi e condensarsi: a me, e credo anco al Sig Galileo, queste posizioni, che voi come notissime supponete, sono delle più astruse cose di tutta la natura; e a voi non solamente son facilissime, ma ve l' andate di più aggiustando in maniera (ma però con parole solamente e senza veruna prova), che al bisogno poi quadrano a capello all' intenzione vostra; e però supponete senza punto titubare *che la condensazione regolarmente si suol ne' corpi cagionare dal freddo, parlando di quei corpi in particolare, che per accidente dell' aria fredda si condensano.* Non si poteva già aggiustarla più puntualmente

pel ghiaccio. E non v'accorgete, Sig. Colombo, che voi andate continuamente supponendo quello che è in quistione? Quanto alla porosità, se ella è quello che voi dite, cioè *una scontinuazione e divisione di parti del continuo*, bisogna che tutti i corpi porosi sieno discontinui: e perchè voi mettete la porosità in tutti i corpi, sino ne' diamanti, adunque non si troverà corpo alcuno continuo; il che è poi contro alla vostra propria dottrina e opinione Ho detto che voi mettete le porosità in tutti i corpi, ma doveva eccettuarne l'aria, la quale voi dite esser senza pori, benchè la terra, l'argento, l'oro, i diamanti e altri corpi densissimi sieno, come voi stesso affermate, porosi. Che poi l'aria si debba stimare senza pori, mi par che molto languidamente venga da voi dimostrato, mentre non dite altro se non che, s'ella fusse porosa vi sarebbe il vacuo. Ma se la terra e l'oro ec. son porosi senza ammettere il vacuo, perchè non può l'aria ancora essere tale? di che sono ripieni i pori della terra? se non volete mettergli vacui, bisogna dire che sono ripieni d'acqua o di aria o di fuoco; e così ponendo voi l'acqua ancora porosa, parmi che facciate i suoi pori pieni d'aria. Or perchè non si potrà con altrettanta ragione dire che l'aria sia porosa e abbia i pori ripieni di fuoco? Bisogna che voi assegniate le cause che vi muovono ad affermare queste proposizioni, perchè l'attendere, come voi fate, a mettere di molte cose in campo senza provar mai nulla, è un perdere tempo per voi e per gli altri. Voi producete in questo medesimo luogo una esperienza per provare che l'acqua nel ghiacciarsi si ristringa e diminuisca di mole, e dite ciò farsi manifesto *perchè a mettere una conca d'acqua all'aria di verno e farla ghiacciare, il ghiaccio si trova intorno intorno staccato dalle sponde del vaso, e sotto, tra l'acqua e il ghiaccio, è molta distanza, e perciò bisogna dire che egli si sia ristretto e diminuito di mole.* Ma da tale esperienza, se si considera attentamente, credo che si possa così bene raccorre il contrario, come quello che ne vorreste dedurre voi. Imperocchè se ben voi dite che il ghiaccio si trova staccato dalle sponde della conca, è però forza che egli le tocchi, perchè se ei ne fusse lontano (trovandosi,

come voi dite, molto lontano anco dall' acqua di sotto) bisognerebbe ch' e' si reggesse in aria, che sarebbe molto più che galleggiare nell' acqua; in oltre la figura di cotal vaso è tale, che verso le parti superiori si viene allargando. Ora stanti queste cose che il senso ci dimostra, io dirò che quella parte d' acqua che s' è fatta ghiaccio, nel congelarsi non si è altramente ristretta, perchè se questo fusse, il ghiaccio si troverebbe separato dalle sponde della conca e appoggiato su l'acqua di sotto; dove che il ritrovarsi per l' opposito molto lontano dall' acqua (come voi stesso affermate), e contiguo alle sponde del vaso, ci dà indizio che la dilatazione e accrescimento della sua mole l' abbia sforzato a sollevarsi in alto, dove lo spazio e la capacità della conca è maggiore.

Aveva il Sig. Colombo veduta una simile instanza che gli poteva esser fatta contro, e però la promuove e acutamente la risolve. Nel promuoverla dice: *Non v' inganni il vedere che forse alcune volte nello staccarsi dal vaso possa il ghiaccio essersi sollevato alquanto, e perciò vi paia cresciuto di mole.* Questa è l' instanza. La risposta e soluzione ch' e' n' apporta è questa: *perchè il fatto sta altramente*; e niente più. Ma, Signor Colombo, questo non è modo di rimuovere l' obbiezioni, però se n' attenderà più distinta esplicazione.

Voi in questo luogo mandate il Sig. Galileo a imparare dalla fante, la quale dite che mostrerà, *che quando ha piena la pentola di lardo strutto, a lasciarlo freddare e congelare, cala di maniera di mole, che fa nel mezzo uno scodellino, dove prima era gonfiato.* Veramente, Sig. Colombo, credo che da poco miglior maestro voi abbiate appresa cotal dottrina, anzi da tanto men dotto, quanto che la fante del Sig. Galileo, domandata di cotal problema, scoppiò in un gran riso, e poi stimando che fusse pensiero di qualche altra cuoca, disse: E chi è cotesta tanto balorda, che crede e dice che il lardo rappreso sia ghiacciato? Io vi farò vedere il lardo far quella fossetta nel freddarsi anco di mezza state, anzi avanti ch' e' sia finito di raffreddarsi; e voi vi lasciate dare ad intendere ch'e'sia ghiacciato? Presa poi per nostro maggiore avvertimento una caraffa col collo assai lungo, e empiutala d'acqua sino a mezzo il collo,

e messala al fuoco, ci mostrò come nello scaldarsi ella andava ricrescendo, sì che avanti che levasse il bollore era accresciuta più di tre dita; rimossala poi dal fuoco, nell'intepidirsi andava decrescendo e riducendosi al primiero stato; ond'io compresi che il fuoco aveva ben fatto rigonfiare l'acqua sopra la sua natural costituzione, e che così accadeva del lardo, della cera e del mele, alla qual costituzione ritornavano nell' intepidirsi e freddarsi, nè quella passavano per qualunque sopravvegnente freddo. Veduto con quanta facilità ed evidenza ella discorreva, gli facemmo proposta anco dell' altra esperienza presa dagli oliandoli, dicendogli che veramente quanto all' olio pareva che si potesse chiamar ghiacciato, non facendo egli tale effetto d' assodarsi, se non per gran freddo; ed ella di nuovo ridendo, dopo aver intesa l' occasione per la quale gli facevamo simili quesiti, disse: Adunque non sapete rispondere che l' olio nel ghiacciarsi si condensa, ma che l' acqua si rarefà. Sì che, Sig. Colombo, quando voi vogliate chiamar tutte le nominate materie ghiacciate, il Sig. Galileo vi concederà facilmente che queste nel ghiacciarsi si condensano, ma dirà che l' acqua si rarefà, non avendo ella che fare nè coll' olio nè colla cera nè col lardo. Anzi, come non vi accorgete che tutto questo vostro discorso è contro di voi, e necessariamente conclude l' opposito di quel che voi ne raccogliete? Ecco che io ve lo dimostro. Perchè io veggio, Signor Colombo, che l' olio nel ghiacciarsi scema di mole e si ristringe, e che gettato nell'olio non ghiacciato va in fondo; però dico che egli è condensato e ingravito: e perchè il lardo, la cera e il mele essi ancora nel ghiacciarsi si ristringono, poichè il senso ci mostra ch' essi scemano di mole e vanno in fondo ne' medesimi liquefatti; però affermo essi ancora esser fatti densi e più gravi: e seguendo questo ottimo e sicurissimo modo di discorrere, perchè io veggo l' acqua nel ghiacciarsi far tutto l'opposito, cioè crescere di mole, e il ghiaccio galleggiare sempre nell' acqua, fo di essa contrario giudizio, e dico che ella si rarefà e divien meno grave. E io argomento bene e voi pessimamente; pessimamente, dico, perchè dite: l'olio, la cera, il lardo nel ghiacciarsi si condensano, perchè scemano

di mole e vanno in fondo; adunque l'acqua ancora nel ghiacciarsi si condensa e ingravisce, se bene cresce di mole e galleggia; e vi lasciate muovere più dall'identità d'un nome imposto dagli uomini, che dalla contrarietà degli effetti che dalla natura son prodotti e l'esperienza vi mostra; e vedendo che l'olio, quando si chiama ghiacciato, scema di mole e in conseguenza cresce di peso, volete che l'acqua congelata, perchè si chiama ghiacciata, essa ancora, in virtù di questo nome, ottenga per necessità quelle condizioni medesime: ma se il nome vi dà fastidio, mutateglielo, e accomodatevi una volta a filosofare sopra le cose e non sopra le parole.

L'affaticarsi che voi fate per persuadere al Sig. Galileo che il ghiaccio, l'argento, l'oro e sino ai diamanti durissimi sieno corpi porosi, è spesa superflua, perchè egli vi concederà che, oltre a questi, tutti gli altri ancora sieno tali; ma non l'argomenterà già tanto dalla lontana, come fate voi del diamante, che per provarlo poroso avete bisogno di dire ch'ei getta odore, e per mostrarci ch'ei getta odore, sottoscrivete a quel che scrivono i naturali, cioè che i cani gli trovano all'odorato: ragione tanto debole, quanto potrebbe per avventura essere ch'ella non avesse altro fondamento, se non che una volta un cane trovasse un diamante perso dal suo padrone, e lo trovasse per l'odore lasciatogli dalla mano del padrone, e non per suo proprio, che venga dalla pietra: talchè, se voi non producete altri fondamenti per la vostra filosofia, credo che persuaderete molto poco; perchè chi sentisse ordinare il discorso, che da tale ipotesi si deduce, dicendo: È fama che i cani trovino i diamanti, adunque gli trovano all'odorato, adunque bisogna che il diamante getti odore, adunque bisogna ch'e' sia poroso, perchè i corpi che non sono porosi non rendono odore; adunque se il diamante è poroso, molto più sarà poroso il ghiaccio, e però il ghiaccio galleggia mediante i pori, e però è acqua condensata; chi sentisse, dico, questa gradazione, nella quale sono di gran salti mortali, credo che si sentirebbe tirare molto più al ridere che al prestare l'assenso alla forza del discorso. Nè mi diciate che il porgerlo così nudo e arido gli tolga l'enfasi del persuadere,

perchè, Sig. Colombo, gli ornamenti e i colori rettorici son buoni a persuadere il probabile e anco alle persone facili solamente; ma le cose della natura e le necessarie richieggono altri termini di dimostrazione. Nulladimeno il Sig. Galileo concederà che il ghiaccio sia poroso, dico anco quello che al senso pare senza pori, benchè voi a fac. 153 scrivete che egli medesimo dice che ci è del ghiaccio che non è poroso (tanto poco apparisce), il che non si trova nel libro del Sig. Galileo, massime con quell' ultima particola da stolto, che ben altri che un simile non direbbe, nel ghiaccio non essere porosità perchè appariscono poco, poichè non solamente è necessario che elle vi sieno apparendo un poco, ma vi potrebbono essere e non apparir punto. Vi si concederà dunque che egli sia poroso, ma bisogna che voi altresì concediate che simili porosità fussero anco nell'acqua, benchè non si vedessero, e in conseguenza non bastano per far galleggiare il ghiaccio. Vi si concederà bene che quelle bolle visibili e grandi facciano, quando vi sono, galleggiar più gagliardamente, ma che le porosità invisibili dell' acqua, delle quali anco molte si risserrano, come voi affermate, nel congelarsi, e come la diminuzione di mole creduta da voi necessariamente conclude, possano essere causa di galleggiare, sino che voi non lo dimostrate in altra maniera, non vi si ammetterà.

Alla stessa fac. 153 producete un altro argomento per provare il ghiaccio farsi per condensazione, e lo cavate dalla flussibilità, dicendo: *che se ei fusse rarefatto, egli sarebbe più corrente, flussibile e terminabile che non è l'acqua stessa, e nondimeno è sodo come pietra.* Ma, Signor Colombo, voi non concluderete nulla, se voi non provate prima che la flussibilità con la rarità, e la sodezza con la densità sempre scambievolmente si conseguitano; nel che credo che avrete che fare assai, giacchè si veggono molti corpi durissimi esser più rari assai d'altri, che sono flussibili o meno duri. E chi dirà che l'acciaio non sia più raro del piombo e dell' oro, e pure è tanto più duro? E l'argento vivo non è egli flussibilissimo, e terminabile più del legno o della pietra? e pure credo che egli sia molto più denso Ma voi forse vi ritirerete a dire,

che intendete del corpo comparato seco medesimo, e non con altri, stimando che nel condensarsi debba anco di necessità indurirsi, e farsi fluido nel rarefarsi. Ed io vi dirò, che questo ancora ha bisogno di prova, non ne avendo voi addotta ragione alcuna, e essendo altrettante esperienze contro di voi, quante per avventura ne potrebbono essere in favore. Ma quello che più importa è, che se la sodezza si andasse argumentando conforme alla densità, bisognerebbe che una botte d'acqua nel farsi ghiaccio si riducesse ad assai minor mole d'un uovo, perchè non è dubbio alcuno che molto maggior proporzione ha la flussibilità dell' acqua a quella del ghiaccio, che la mole d'una botte a quella di un uovo; voglio inferire, che se la durezza del ghiaccio in comparazione di quella dell'acqua non avesse a crescere più di quello che la sua mole diminuisce dalla mole dell' acqua (concedutovi anco che il ghiaccio scemi di mole, il che è falso), egli doverebbe essere pochissimo men fluido dell'acqua; nientedimeno egli è più di cento milioni di volte più duro; onde è necessario che tal durezza dipenda da altro principio che dalla condensazione. Considerate dunque la debolezza dei vostri discorsi, e quanto rare volte vi succeda il poter fondare un assioma resoluto e chiaro, sì che non sia immediatamente bisognoso di qualche limitazione; onde senza allontanarsi dalla materia, si legge nel vostro discorso a facc. 154: *Il freddo ha virtù di spremere e ristrignere ogni cosa, sì come il caldo suo contrario di assottigliare, dilatare e aprire* (ma subito vi bisogna soggiugnere, acciò vi troviate in *utrumque paratus*), *benchè per accidente possa accadere il contrario, il che non si prova da voi*. Ma, Sig. Colombo, queste ultime parole, come anco alcune altre un verso di sopra, che sono queste: *Bisogna che proviate che il freddo abbia possanza di rarefare il ghiaccio, il che non avete fatto;* queste parole, dico, son molto fuori di proposito, perchè a voi tocca a provare ogni cosa, essendovi messo a trattare diffusamente del ghiaccio, e non al Sig. Galileo, che non si è mai posto a cotale impresa, come nulla rilevante alla sua principale intenzione. Quanto poi alla limitazione del *per accidente*, che voi aggiugnete alla regola

assegnata, che sapete voi che la congelazione dell'acqua non sia appunto uno de'casi eccettuati dalla limitazione? e se lo sapete, perchè non l'avete specificato? Sin che voi non trovate modo di persuadere il contrario, io, Sig. Colombo, crederò che voi vi siate fatto lecito in filosofia di attribuire alle cause il nome di per sè, e per accidente, ad arbitrio vostro, e che voi ponghiate nome di per sè a quella che fa più per voi, o che è la prima a venirvi in fantasia, lasciando il *per accidens* a quella che farebbe per l'avversario, o che è la seconda a sovvenirvi; e così crederò che voi abbiate detto che il caldo per sè ammollisce, e indura *per accidens*, perchè prima vi abbatteste a vedergli liquefare la cera che indurire le uova; e però sendovi in questa occasione del ghiaccio composte le vostre regole, concludete alla fine: ***Adunque il ghiaccio per causa de' pori non cresce di mole regolarmente, ma forse per accidente, il che non farebbe per voi.*** Ma, Sig. Colombo, voi siete troppo scarso de'misteri della vostra filosofia, poichè tanto frequentemente ne destate il desiderio al lettore, e il più delle volte lo lasciate digiuno, anzi in maggior brama che prima; e nel presente proposito io credo che il Signor Galileo volentieri avrebbe inteso, prima che cosa sia appresso di voi il crescere di mole per causa de' pori regolarmente, e il crescere per accidente; poi qual differenza sia tra questo crescere e quello, e per qual cagione il crescere per accidente non farebbe per lui; avvengachè io non credo che nè egli, nè altri intenda quello che voi vi vogliate dire, ma che abbiate col vostro primo artifizio scritto più per far volume che per lasciarvi intendere. Con tutto ciò in virtù de'vostri discorsi vi persuadete aver dimostrato contro a quello che porge il senso e l'esperienza, ***il ghiaccio non crescere di mole nel ghiacciarsi:*** e però lo scrivete a facc. 154. Ma giacchè l'esperienza della conca proposta di sopra da voi non vi pare che mostri il contrario, ve ne additerò un'altra. Pigliate un bicchiere di questi fatti a colonna, cioè largo per tutto egualmente, ovvero, per fuggire il pericolo dello scoppiare, pigliate un simil cannone di banda stagnata, e empitelo d'acqua sino presso all'orlo a mezzo dito, e ponetelo

a ghiacciare, che certo voi troverete che ella, ghiacciata che sia, sopravanzerà l'orlo del vaso, e tanto vi mostrerà l'esperienza: e questo si domanda crescere di mole. Voi poi potete farci avvertiti con altri discorsi, che questo non si dee chiamar crescere di mole, o che egli è un crescere non regolarmente, ma per accidente, o che egli non dovrebbe far così, o che questo non fa per il Sig. Galileo, anzi che è direttamente contro di lui, o qualche altra cosa a me inopinabile. Quanto poi a quello, che in questo luogo medesimo scrivete, cioè, *che quando bene il ghiaccio o qualunque altro corpo per qualche accidente crescesse o scemasse di mole, si potrebbe negare che per tale ampliazione o diminuzione fosse divenuto più lèggiero o più grave in ispecie dell' acqua, perchè la proposizione universale è falsa, nè lo dice Archimede altramente, nè si cava da lui in modo alcuno, come vorreste nella vostra aggiunta per autorizzar sì bella opinione*; qui, prima che io vada più avanti, sono alcune cose da notarsi. E prima, questa, che voi domandate proposizione falsa, non è una proposizione, ma è una diffinizione, o volete dire esplicazione di termini: secondariamente non è falsa, perchè tali diffinizioni non sono mai false, poichè è lecito a ciascheduno il porle ad arbitrio suo. Che voi non l' abbiate letta in Archimede, nè cavata da lui in modo alcuno, ne son sicuro, ma non perciò ne seguita che ella non vi sia, o che da lui non si cavi; anzi avendo egli compreso non si poter trattare di questa materia senza paragonare il peso del solido col peso di altrettanta mole d' acqua, cominciando a dimostrare la prima passione, il che fa nella terza proposizione del primo libro, propone così: *I solidi, che essendo eguali in mole coll' acqua, pesano quanto lei, posti nell' acqua si tuffano tutti, sì che parte alcuna non resta fuori, ma non però vanno in fondo ec.* e seguendo poi l' altre sue proposizioni, sempre paragona il peso del solido col peso d' altrettanta mole d' acqua, senza il quale assunto è impossibile, per quelli che intendono che cosa è dimostrare, il concludere accidente nessuno in tal proposito. Ora paragonandosi il peso d' un solido col peso d' altrettanta mole d' acqua, è ben necessario, o che pesino egual-

mente, o uno più dell'altro, che sono appunto l'egualmente grave in ispecie, e il più grave in ispecie del Sig. Galileo. E però, stanti queste diffinizioni, darebbe indizio d'intender poco, chi credesse di poter negare che per l'ampliazione o diminuzione di mole il ghiaccio divenisse più leggiero o più grave in ispecie dell'acqua; perchè se, v. gr., dieci libbre di acqua facendosi ghiaccio si diminuiscon di mole, e restan dieci libbre di peso come prima, è chiaro che, conforme alla diffinizione, il ghiaccio sarà più grave dell'acqua, poichè minor mole di esso pesa quanto una maggior mole d'acqua; e all'incontro, se nel farsi ghiaccio la mole dell'acqua s'accresce, il ghiaccio sarà meno grave dell'acqua, poichè maggior mole di esso pesa tanto quanto una minor mole d'acqua: e sappiate, Sig. Colombo, che quelli che mettono difficoltà sopra questi puri termini possono lasciare andare il filosofare a lor posta, come mestiero lontanissimo dalla capacità del lor cervello; perchè, come altre volte v'ho detto, nelle diffinizioni de' termini non può mai cader fallacia che alteri punto le verità filosofiche, se non quando nell'applicargli e usargli altri gli prendesse diversamente da quello che da principio aveva stabilito, sì come più abbasso con qualche esempio vi dichiarerò meglio. Voi nulladimeno vi immaginate che si possa negare che il ghiaccio, quantunque egli cresca o scemi nel farsi, divenga più o meno grave in ispecie dell'acqua; e il simile dite accadere degli altri corpi; la qual proposizione voi andate provando con un'esperienza, e dite: *Prendasi una spugna, inzuppisi d'acqua, e crescerà di mole gonfiando, ma calerà al fondo; la medesima spremuta, asciutta e disseccata, scemerà di mole, e nulladimeno galleggierà nell'acqua: adunque nell'ampliazione non divenne più leggiera, e nel ristringimento non si fece più grave.* Dalla quale esperienza io vo comprendendo che voi non avete ancora capito ciò che voglia dire ampliazione o diminuzione di mole, nè meno quello che significhi esser più o meno grave in ispecie dell'acqua. Ampliarsi un corpo, Sig. Colombo, o crescere di mole è quando la medesima materia, senz'altra che sopraggiunga, si dilata e distrae in maggior quantità; come se avendo voi un schizzatoio con

dell' aria entrovi sino a mezzo, e che serrato il foro del suo cannèllo, con forza tiraste indietro la mazza ancora quattro o sei dita di più, quell' aria compresa, senza che altro corpo entrasse, nello spazio fatto più grande si distrarrebbe ed amplierebbe di mole da occupar tutto quel luogo; e questo, Signor Colombo, si domanda crescere un corpo di mole. Che se all' incontro, in cambio di tirare la mazza indietro, voi la calcherete sopra la prima aria, quella cedendo si ristrignerà in luogo più angusto assai, senza che niente se ne parta, e questo si dimanda condensarsi e ristringersi e diminuirsi di mole: le quali operazioni non alterano il peso assoluto del corpo distratto o compresso, ma sì bene la gravità in ispecie, in relazione a qualche altro corpo; e perciò un pezzo di ghiaccio fatto di dieci libbre d' acqua, pesa ancora l' istesso assolutamente, e senza riferirlo ad altro corpo: ma se nel ghiacciarsi la mole sarà cresciuta, la sua gravità in ispecie sarà diminuita, comparandosi con tant' acqua quanta è la nuova mole acquistata, perchè altrettanta acqua in mole, sì come è manifesto, peserà più di dieci libbre. Ma voi, con modo più ingegnoso, crescete la mole d'una spugna, ed insieme la sua gravità, col mettere di molt' acqua nelle sue porosità e caverne, e quello che è più ridicoloso, dite, che tale ampliazione è fatta per qualche accidente. Ma a farla per qualche sostanza, di che cosa riempireste quelle cavità? Io mi maraviglio che, per far l' esperienza più sensata ed apparente, voi non abbiate ordinato che nelle dette cavernosità si vadano stivando quattro o cinquecento lagrime di piombo; perchè così la mole si amplierebbe ancor più, e molto più si accrescerebbe il peso. Questo, Sig. Colombo, non si domanda ampliare la mole d' un corpo, ma congiugnere due corpi insieme, o volete dire rimuovere un corpo da un altro, e in vece del tolto sostituirgliene un maggiore e più grave; la quale operazione io non so come voi possiate fare, che ella faccia punto al vostro proposito, che è di provare come l'ampliazione di mole si può fare senza scemare la gravità in specie, come anco la diminuzione della mole senza accrescimento pure della gravità in specie; la qual cosa è pur tanto facile

a capirsi, che basta l'aver intesa solamente la diffinizione del più e meno grave in specie. Quello poi che voi soggiugnete per tanto maggiormente aggravare l' errore del Sig. Galileo, è tanto lontano dal proposito, che non ricerca risposta nessuna, ma basta considerare quello che dite, e l' occasione perchè lo producete. Quello che voi producete è l' avere il Sig. Galileo affermato, che se le porosità d' un legno saranno piene d'acqua, egli si farà più grave, senza crescere o diminuire la sua mole, che se le medesime saranno piene di aria; il che è verissimo, ma non contraria punto, nè pregiudica alla verità dell' altra proposizione, cioè che un corpo che si condensi, senza aggiugnergli o scemargli la materia, diventi più grave in ispecie in comparazione dell'acqua o d' altro corpo. Queste sono posizioni tutte vere, diversissime fra loro, nè punto repugnanti l' una all' altra, ma, per quello ch' io scorgo, nessuna di loro intesa da voi.

(Pag. 155) *Sentite, Sig. Galileo, ec.*

Io, Sig. Colombo, non posso a bastanza maravigliarmi delle strane conseguenze che vi andate formando. Il Signor Galileo dice che il ghiaccio galleggia perchè è acqua rarefatta, e voi ne deducete in conseguenza che se questo fusse vero, anco l' olio ghiacciato galleggerebbe nell' olio. Ma il Sig. Galileo vi spedirà in una parola, e dirà, che se l'olio nel ghiacciarsi si rarefacesse, come fa l' acqua, esso parimente galleggerebbe; ma perchè quello non si rarefà, ma si condensa, però va in fondo; ed è risposta facilissima e vera: anzi voi medesimo, nella seguente fac. 156, avendo bisogno per certo vostro proposito che queste vostre operazioni di parti sottili, e questo ristrignimento di parti terree, dalle quali fate dependere la congelazione, proceda nell' olio diversamente da quello che accade nell' acqua, scrivete alcune distinzioni, ed in ultimo concludete che nell' acqua si fa il contrario che nell' olio; scordatovi che adesso volete che ne' medesimi liquori gli accidenti vadano tanto del pari, che cominciando voi una dimostrazione circa l' olio, ne cavate poi la conclusione applicata all'acqua, comecchè tali corpi in niente fussero differenti, dicendo: *Perchè l'olio ghiacciato va al fondo, è falsissimo che il*

ghiaccio sia più leggiero dell' acqua per causa di rarefazione. E poco più abbasso dite, parlando al Sig. Galileo: *L' argomento adunque si ritorce contro di voi così: Il ghiaccio non è acqua rarefatta nè perciò più leggiera, perchè se fosse vero, sì come l' acqua ghiacciata nell' acqua galleggia, così l'olio ghiacciato galleggerebbe nell' olio: ma ei cala al fondo, adunque il ghiaccio non è acqua rarefatta.* Conseguenze dedotte veramente con gran sottilità. Ci manca solamente che voi mostriate la ragione, per la quale gli atti dell' acqua si deono regolare da quei dell'olio, e non per l' opposito quei dell' olio da quei dell' acqua; perchè se voi non producete altro, io molto meglio ritorcerò l' argomento contro di voi, provandovi colla regola dell' acqua che l' olio ghiacciato non sia condensato, ma rarefatto, formando il discorso sopra le vostre pedate in questo modo: L'olio ghiacciato non è condensato, nè perciò più grave del non ghiacciato, perchè se ciò fusse vero, sì come l'olio ghiacciato nell' olio va al fondo, così l' acqua ghiacciata andrebbe in fondo nell' acqua; ma ella galleggia, adunque l'olio ghiacciato non è condensato. Io non ammiro meno di questi altri vostri discorsi l' avvedimento grande, col quale voi tagliate la strada al Sig. Galileo, ributtandogli un' instanza che forse si sarebbe potuto fare, mentre dite di poter fare instanza a lui e dirgli che il ghiaccio galleggi, non per rarefazione, ma per l' aria che vi è dentro; e soggiugnete che tal' instanza non può già fare egli a voi, quando affermate che l'olio cala al fondo per causa di densità; perchè se e' vi rispondesse che l' olio discende non per la densità, ma perchè vi è dentro l'aria, farebbe più efficace la vostra ragione ec. Adunque, Sig. Colombo, voi avete conosciuto il Sig. Galileo dal suo trattato così poco intendente della natura di questi gravi e leggieri e di questi movimenti, che voi abbiate a credere che ei vi facesse di queste instanze da stolti? Non vedete voi che simili spropositi non possono cadere in mente se non a gente constituita nell'ultimo grado d' ignoranza? Del Signor Galileo adunque, che non fa altro mai che replicare che sino le falde di piombo e d' oro galleggiano mediante l' aria, voi avete a credere che e' fusse per dirvi, che l'olio andasse in fondo per

causa dell'aria inclusa? In somma voi mi andate tuttavia maggiormente assicurando, non essere al mondo esorbitanza sì estrema, che non trovi ricetto in una mente alterata; e massime mentre veggo che alle già dette ne aggiugnete un'altra peggiore assai, mentre scrivete, come in conseguenza e conclusione delle cose dette: *Il ghiaccio adunque per causa della figura galleggerebbe e calerebbe al fondo come gli altri corpi, diversamente secondo la diversità delle figure, se non gli mancasse la condizione dell'esser asciutto.* Ma io, Sig. Colombo, vi domando quel che fanno gli altri corpi secondo la diversità delle figure, ai quali non manca la condizione dell'essere asciutti? Credo pure che voi confermerete quello che cento volte avete affermato, cioè: che l'ebano, il piombo, l'oro e gli altri corpi più gravi dell'acqua, in virtù della figura dilatata, e dell'essere asciutti, galleggiano, ma che i medesimi bagnati calano al fondo. Talchè due sono le diversità d'effetti, che ne' corpi più gravi dell'acqua, tra i quali voi annumerate il ghiaccio, si scorgono: l'una è il calare a fondo quando son bagnati, e l'altra il galleggiare quando sono asciutti (intendendo sempre che sieno ridotti in falde sottili), e queste diversità dite che si vedrebbono anco nel ghiaccio, tuttavolta che non gli mancasse la condizione dell'essere asciutto. Ma, Sig. Colombo, essendo che di questi due effetti uno vien fatto dal corpo quando è bagnato, cioè l'andare in fondo, fateci pur vedere questo nel ghiaccio, il quale si può aver bagnato a vostro beneplacito, che dell'altro ve ne mandiamo assoluto; ma per quanto sin qui si è veduto, il ghiaccio bagnato galleggia e non va in fondo. Talchè egli è forza, giacchè voi stimate che queste diversità d'effetti si vedrebbono nel ghiaccio come negli altri corpi, chi lo potesse avere asciutto, è forza, dico, che voi vogliate dire che le falde di ghiaccio asciutte andrebbono in fondo, giacchè bagnate galleggiano; e io molto volentieri vi concederei questa stravaganza, s'io vedessi di potervi sollevare dall'imputazione di un altro errore non men grave: avvegnachè questo non sarebbe un accadere nel ghiaccio (come voi scrivete) il medesimo che negli altri corpi più gravi dell'acqua, ma tutto

il contrario, poichè le falde di quelli galleggiano asciutte e vanno in fondo bagnate, e il ghiaccio bagnato galleggia, e andrebbe in fondo se fusse asciutto. Ora pigliate, Sig. Colombo, il vostro libro, e alla facc. 147, dove nel sentenziare un detto del Sig. Galileo, vero, ma non inteso da voi, scrivete: *Potevasi dir cosa più sconcia di questa?* scrivete nel margine: Leggasi pur tutto il mio discorso apologetico, che è pieno di sconciature, ciascuna per sè senza comparazione maggiori di questa. Nulladimeno questa vi è parsa una sottigliezza tanto bella, che non avete voluto lasciarla indietro, sebbene vi eri di già esentato dall' obbligo del trattare del galleggiare del ghiaccio. In somma, Sig. Lodovico, non credo che ci sia più rimedio di poter ascondere l' esservi talmente lasciato trasportare da un soverchio desiderio di contraddire ad ogni detto del Signor Galileo, che purchè vi resti speranza di rimaner in concetto a quattro o sei persone, ignude totalmente dell'intelligenza di queste cose, d'aver risposto a un tale avversario, voi non curate il sinistro giudizio di mille intendenti. Su questa risoluzione voi seguitate in questo medesimo luogo di scrivere, e dite che il Sig. Galileo non può eleggere il ghiaccio per far questa esperienza, poichè egli vuole che le figure, che hanno da galleggiare, non sieno molli. Ecco che questa falsità non può essere ammessa da nessuno che abbia letto il trattato del Sig. Galileo, nel quale non si trova mai tal cosa, anzi più presto il contrario, e voi medesimo l' affermate in altri luoghi, de' quali per ora me ne sovviene uno alla fac. 130, dove dite: *il desiderio del Sig. Galileo esser tutto fondato nel bagnar le falde larghe, le quali si hanno a metter nell' acqua ec.*

Passate poi, prima, a raccontare un'esperienza, che dite essere stata fatta dal Signor Galileo per dimostrare come l'acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, e poi vi mettete a ritorcerla contro di lui. Ma perchè tale esperienza non si trova nel trattato del Sig. Galileo, il quale ho preso a difendere, non ci starò a replicare altro; e massime che basta per sua difesa vedere quello che voi gli opponete in contrario, dove voi proponete molte cose, e conforme al vostro solito l' andate fingendo secondo il vostro bisogno senza mai provar

nulla. Dirò bene essere stata buona fortuna del Sig. Galileo il non avere nè detto nè fatto cosa alcuna a'suoi giorni che non possa stare, come si dice, a martello, perchè voi, come diligente ministro della fama, l'avereste con le stampe pubblicata a tutto il mondo. Dovevi almanco dire, che questa esperienza fu proposta dal Sig. Galileo a queste AA. SS. per poter vedere anco di mezza state la verità di quest'effetto, e come il dighiacciarsi si fa con diminuzione di mole, rispondendo al congelarsi, che si dà con augumento pari. La vostra confutazione è, come il resto dell'opera, ripiena di molte fallacie patenti a chiunque la leggerà, e per quanto ho fin qui scritto credibili da ognuno. E per darne pur un poco di saggio di qualcuna così alla spezzata, veggasi come alla faccia 157 voi mostrate di non intendere ciò che significhi penetrazione di corpi, poichè scrivete che, *quando fosse possibile che due corpi si penetrassero, sarebbe impossibile che occupassero manco luogo di prima.* La penetrazione, Sig. Colombo, di due corpi, che vien reputata comunemente impossibile da' filosofi, è, che un corpo penetri per la sustanza di un altro senza accrescere la mole di quello, sì che fatta la penetrazione, il penetrato e il penetrante insieme non occupino spazio maggiore di quello che occupava il primo per sè solo; che è quanto dicessimo, che nell' istesso primo luogo stessero e fussero contenuti due corpi, che è quello che ha dell' impossibile. Ma se voi volete intendere che un corpo penetri per un altro col dilatarlo e ampliar la sua mole in guisa, che il luogo occupato dai due corpi dopo la penetrazione divenga eguale ai due luoghi occupati dai medesimi mentre erano separati, tal penetrazione non solamente non è impossibile, ma tutto il giorno si fa infinite volte; e così una caraffa di acqua penetra per una di vino mentre si confondono insieme, ma confusi e penetratisi occupano lo spazio di due caraffe. Le contraddizioni, che voi scrivete in poche righe, son molte. Prima voi volete che il ghiaccio messo nell' acqua faccia evaporare le parti sottili; altra volta volete che questo sia effetto del caldo. Volete appresso che l' aria sia la parte principale dell'olio, poi lo fate più terreo e crasso dell'acqua:

e sebbene l'esser terreo importa esser freddo, sendo questa la qualità primaria della terra, voi due versi più di sotto lo fate di natura caldo; e come caldo, dite che il freddo non lo altera quasi niente nel farlo ghiacciare, ma che ben altera assai l'acqua perchè è fredda. Ma chi sarà così semplice che reputi minima alterazione quella che si fa dal freddo in un corpo di natura caldo, e grande quella che il medesimo freddo può fare in un corpo di natura freddo? chi si deve alterare più per ghiacciarsi, un corpo di natura caldo o un freddo? credo che ognuno, eccetto voi, dirà il caldo; anzi, fuori di questo luogo particolare, voi stesso ancora, che avete messo contrasto grandissimo tra il secco e l'umido per essere qualità contrarie: e ora volete tutto il rovescio.

Volete appresso, che le parti più sottili dell'acqua, alterate dal freddo, si risolvino in aria, che è quanto a dire, che elle si rarefacciano sommamente, se bene poi volete che l'azione del freddo sia condensare tutte le cose. Attribuite poi al Signor Galileo l'aver egli detto e creduto che il freddo abbia virtù di rarefare: cosa che non si trova nel suo libro, e nè anco nel suo pensiero; tuttavia su questo falso fondamento vi andate fabbricando varie conclusioni strane. Vi fingete poi certe risposte e discorsi del Sig. Galileo lontanissimi dal suo modo di filosofare, dicendo che egli forse dirà che nell'instante medesimo che s'introduce la forma del ghiaccio, si fa la rarefazione ec.; e io vi dico che egli non vi dirà queste cose, ma ben che e' butterà a terra tutti i vostri vani discorsi col dirvi, come anco di sopra vi ho accennato, che se voi metterete un vaso quasi pieno d'acqua all'aria freddissima, ella prima comincierà a rassodarsi, divenendo simile alla neve mescolata con acqua, e già sarà ricresciuta di mole non poco; poi ricrescerà ancora nel finire d'indurirsi; di più, facendo dighiacciare il medesimo ghiaccio, l'acqua tornerà di nuovo al suo primo segno; e se di nuovo la farete ghiacciare, come prima crescerà nè più nè meno, e scemerà dissolvendosi, sempre all'istessa misura, e questo effetto sarà così, senza aver punto di riguardo al contrariare a' vostri filosofamenti; dal che potrete conoscere la vanità di tutti i vostri discorsi, e

come e' non hanno maggior resistenza che le chimere, che altri si va fingendo. Come poi questo accrescimento si faccia, e come procedino tutte l'altre particolarità attenenti alla congelazione, il Sig. Galileo non l'ha, che io sappia, scritto: ma son ben sicuro che se egli lo farà, e voi vogliate contraddirgli, avrete campo e occasione di accumulare altrettanti e più errori di questi, che avete scritti nella presente materia.

(Pag. 159) *Il Buonamico dunque, a cui fate ec.*

Benchè da mille esperienze io sia stato reso certo che voi, Sig. Colombo, senza nessun riserbo, e (come dite voi del Sig. Galileo) senza pensare più là, attendete a scrivere tutto quello che vi viene in mente per abbassare non solo la dottrina, ma la reputazione insieme di quello, tuttavia il sentirvi qui ancora così risolutamente dire che egli non ha inteso il Buonamico, m'ha fatto con un poco più di diligenza ricercare quali cose di quell'autore sieno state male intese dal Sig. Galileo, e in somma non trovo nulla che non venga puntualmente portato e interpretato; e voi, che l'aggravate di cotal nota, dovevate anco molto specificatamente produrre i luoghi che egli ha male intesi; perchè l'offendere con scritture pubbliche uno che non abbia mai offeso voi, e quello che è più, offenderlo non solo senza occasione, ma anco senza ragione, è cosa molto brutta, anzi è mancamento tanto grande, che è forza la sua grandezza avervi dato speranza, che quelli, a'quali voi scrivete, non sieno per persuadersi mai che voi l'aveste commesso, con tassare di poca intelligenza il Sig. Galileo, se ciò non fusse, almanco in questo particolare, più che vero: però sarà necessario che voi emendiate con altra più distinta scrittura questi falli, giacchè, come vedete, il vostro libro è letto ancora, contro alla vostra opinione, da qualcuno che intende voi e il Signor Galileo. Intanto veggiamo un poco chi apporti maggior pregiudizio al Buonamico, o il Sig. Galileo coll'impugnarlo, o voi col difenderlo: e giacchè voi applaudite alla sua dottrina, e siete vivo, parlerò con voi, lasciando lui nel suo riposo.

Aveva Archimede dimostrato, i solidi che nell'acqua gal-

leggiano essere per necessità meno gravi dell' acqua, nella quale restano a galla; voi col Buonamico riprovate cotal regola, e in particolare con una ragione fondata sopra certa istoria naturale, la quale procede così: Dicesi in Siria essere un lago, nel quale i mattoni di terra gettativi dentro non vanno in fondo, anzi soprannuotano: ora se i solidi che soprannuotano dovessero, conforme alla dottrina d'Archimede, esser meno gravi dell' acqua, bisognerebbe che i mattoni, e in conseguenza la terra, fusse meno grave dell' acqua, il che è grand'assurdo: adunque è forza confessare, la regola d'Archimede non esser vera, ma poter galleggiare i solidi ancora assai più gravi dell' acqua. In questa maniera d' argomentare sono molte fallacie. La prima delle quali è il dedurre una conseguenza universale da un particolare solo, mentre dite, dovere ogni sorta di terra essere più leggiera di tutte l'acque, quando fusse vero che i mattoni siriani galleggiassero nel lago di Siria mediante l' essere loro meno gravi di quell'acqua; la qual conseguenza è inettissima, potendo essere quell' acqua e que' mattoni differenti dall' altre acque e dagli altri mattoni. Onde per mostrarvi la seconda fallacia, io vi domando, se la terra de' mattoni di Siria, e l' acqua di quel lago sono della medesima natura dell' acque nostre e della nostra terra? Se mi direte di no, adunque non potete da quelli inferire cosa alcuna nelle nostre acque e nella nostra terra; ma se direte loro essere dell' istessa natura, potrete, senza mandarci in Siria, farci vedere qui i nostri mattoni galleggiare nelle nostre acque; ma perchè questo non farete voi vedere mai, adunque sin qui non avete esperienza alcuna che repugni alla regola d'Archimede, il quale parla dell' acque comuni. Terzo, se voi bene penetrerete questo vostro discorso, v' accorgerete che egli direttamente contraria all'intenzione vostra; perchè se per mostrarci che anco i solidi più gravi dell' acqua galleggiano, avete di bisogno di mandarci in Siria, questo è un confessare che in tutte l' altre acque, o almeno in tutte le più vicine di quella, i solidi più gravi di esse vanno al fondo, perchè se anco nelle nostrali e' galleggiassero, troppo grande sproposito sarebbe il mandarci

in sì remote regioni per veder quello che anco in casa nostra potreste farci vedere: laonde concedutovi anco che l'acqua di quel lago e quei mattoni fussero come l' altre acque e l'altra terra, e che fusse vero che in Siria e' galleggiassero, ad ogni modo la dottrina del Buonamico e vostra sarebbe tanto inferiore a quella d'Archimede e del Sig. Galileo, quanto quel picciolo lago di Siria è inferiore in grandezza a tutte le altre acque conosciute comunemente dagli uomini. Ora pensate ciò che tal vostra dottrina rimane, se v' aggiugnete il potere essere tutta l'istoria favolosa, o se pure vera, l' esser necessario che o quell'acqua o quella terra sieno differentissime dalla nostra di cui si parla. Aveva il Signor Galileo procurato di sollevare in qualche maniera il Buonamico da sì gravi esorbitanze, come si vede nel suo trattato, ma voi non volete conoscere la cortesia. Voi, Sig. Colombo, attendete a filosofare sopra i nomi, e sentendo nominare quello un lago, e quelli mattoni, e sapendo che comunemente i laghi sono pieni di acqua, e che i mattoni si fanno di terra, non vi curate di pensare più là, e massime trovandovi disposto e risoluto ad ammetter per vera e certa ogni stravaganza, prima che confessare vera alcuna benchè evidente dimostrazione del Sig. Galileo; dalla qual risoluzione vi lasciate traportare sino a scrivere, che alla dottrina del Buonamico non importa nulla se il problema del lago di Siria sia favoloso o vero; perchè a lui basta mostrare che la regola d'Archimede non solverebbe il dubbio, e che però il Sig. Galileo la può lasciare come falsissima. Adunque, Sig. Colombo, il vostro discorso vi persuade, che a volere che una regola sia sicura e buona, bisogni che ella sia tale che si accomodi a render ragione e solvere non solamente i problemi veri, ma i falsi e favolosi ancora? Ora sì che io vi concederò che il Signor Galileo non abbia inteso in questo luogo il Buonamico, dagli scritti del quale egli non avrebbe mai saputo ritrarre così solenne pazzia: veramente che quel dotto uomo v' ha da restare molto obbligato, che sì bene lo difendete, e così acutamente l'interpretate. Nè io posso a bastanza maravigliarmi del vostro ingegno, il quale sa raccorre da un' istoria favo-

losa una regola buona e sicura, la quale un altro non saprebbe dedurre dalla medesima istoria quando ella ben fusse vera. Comincio anco a intendere per qual cagione abbiate all'istoria del lago di Siria accoppiata l'altra più ridicolosa dello stagno Pistonio, ammettendo che in esso calino al fondo tutte le cose che nell' altre acque sogliono notare, come sarebbono i sugheri, le galle, le penne, la vesciche gonfiate, e ogn'altro corpo leggerissimo, onde bisogni per necessità concedere o che tale stagno sia pieno di nebbia, o che la sua acqua non ceda punto in leggerezza e sottilità all'aria stessa; intendo, dico, che voi ammettiate queste cose, perchè, quantunque fussero false, ad ogni modo le vostre regole sono tanto buone loro, che ne apportano accomodatamente ragioni. Vi dirò bene che sarebbe necessario che voi aveste insegnato l'applicazione della regola, perchè forse altri che voi non la saprà trovare; perchè accomodandosi la regola a mostrare che i corpi quattro o sei volte più gravi dell' acqua galleggiano, come affermate de' mattoni nel lago di Siria, ci vorranno per mio parere grandi acconcimi per aggiustarla all'altro problema delle cose mille volte più leggiere dell'acqua, che vanno in fondo nel lago Pistonio. Ed entro fortemente in sospetto, che sì come per lo stabilimento delle vostre regole filosofiche niente importa che le sieno appoggiate sopra esperienze e istorie vere o false, così non importi nulla alla vostra filosofia che l' istesse regole sieno false o vere.

(Pag. 159) *L'altra obbiezione che fa il Buonamico ec.*

Qui comincia il Sig. Colombo a entrare in un pelago infinito di vanità, nate tutte dal non aver mai potuto intendere un semplice termine dichiarato apertissimamente dal Signor Galileo, e usato ben mille volte nel suo discorso; e questo suo disordine ha radice su il non aver egli considerato, che essendo al mondo tanti linguaggi diversi, e contenendo ogni linguaggio migliaia di nomi imposti tutti da uomini a loro beneplacito, bene abbia potuto il Sig. Galileo ancora introdurne uno per suo uso, con dichiararne prima distintamente il significato. E se il Sig. Colombo tollera ai logici chiamar spezie quell' universale che contiene sotto di sè molti individui; am-

mette ai grammatici nominare spezie quello che altramente noi chiamiamo sembiante o aspetto; comporta che gli speziali nominino spezie certa polvere fatta di varie droghe; acconsente a certi popoli il nominare con tal nome una terra posta sopra certo golfo di mare; per qual cagione si ha egli da perturbare tanto, che il Signor Galileo voglia servirsi dell'istesso termine in distinguere certi modi d'intendere la gravità e leggerezza di alcuni corpi in relazione d'alcuni altri? Qui o bisogna rispondere che il Signor Colombo non abbia mai posto cura, che ci sono delle parole che si pigliano in diversi significati, come, v. g., fortezza, che significa una virtù, un propugnacolo, una certa qualità dell'aceto, ovvero che egli non abbia appresa la significazione che il Sig. Galileo gli ha data mentre si è dichiarato di voler chiamare corpi o materie egualmente gravi in ispecie quelle, delle quali moli eguali pesano egualmente, e più grave in ispecie quel corpo di un altro, del quale una mole pesa più di altrettanta mole dell'altro ec.; nella qual relazione, Signor Colombo, non si ha mai riguardo ad altro che alle moli di essi corpi e alle loro gravità, non cadendo mai in considerazione se quei corpi sieno o non sieno della medesima spezie presa nel significato de'logici: ma egualmente si possono paragonare fra di loro i legni, i metalli, le pietre, i liquori, e i composti e aggregati di due, di quattro e di cento di tali materie; sì che facendo voi un composto di cera, di legno, di piombo, di pietra, d'aria e di mille altre materie insieme, comparando una mole di cotal misto con altrettanta mole d'altro qualsivoglia corpo, come, v. g., con altrettanta mole d'acqua, se la mole di esso misto peserà giusto quanto quella dell'acqua, si dirà quel misto esser egualmente grave in ispecie con l'acqua; e questa è cosa differentissima dal dire, che quel misto e l'acqua sieno corpi della medesima specie.

Ma quando finalmente e' sia del tutto impossibile che voi restiate capace di questa cosa, io voglio almanco tentare di farvi conoscere, che quando bene il Signor Galileo avesse introdotto questo termine malamente, non perciò tal cosa

pregiudica alle sue dimostrazioni. E che sia il vero, pigliate il trattato del Sig. Galileo, e dove voi trovate scritto, v. g., *Facciasi con piombo e cera un corpo egualmente grave in ispecie con l'acqua*, cancellate queste ultime parole e scrivete: *Facciasi con piombo e cera un corpo tale, che preso di lui e dell'acqua due parti eguali in mole, elle sieno anco eguali in peso:* e parimente quando trovate scritto: *L' ebano e il ferro è più grave in ispecie dell' acqua*, mutatelo e dite: *L' ebano e il ferro sono tali, che una mole di qualsisia di loro è più grave d' altrettanta mole d' acqua*: e fatte cotali mutazioni, seguite di leggere il resto, che quanto al senso e alla dottrina procederà come prima. Se voi aveste intesa questa diffinizione, non avreste empiute ora cinque faccie di cose fuori di proposito, come avete fatto dalla facc. 160 in là, oltre a tanti altri errori sparsi per tutto il vostro discorso; e in particolare alla facc. 161 non avreste scritto: *Come volete mai, per quello che aspetta alla vostra ampliazione specifica, che l' aria contigua ad un corpo, e anche come locata in quello, possa farlo differente di specie da quello che era prima? Se cotali accidenti mutassero le cose di specie, non sarebbono tante varietà e mutazioni di colore nel camaleonte. Un vaso di rame o d' altra materia pieno d' acqua sarà mutato di specie? e poi ripieno d' aria, quando non vi sarà più acqua, sarà d' un' altra specie? e così di tutte le cose.*

Un vaso di rame pieno d'aria o pieno d'acqua non muta di specie, nè il rame, nè l'acqua, nè l'aria; nè mai chi ha intelletto caverà simil concetto dalle cose scritte dal Sig. Galileo, il quale non dice altro se non che un vaso di rame pieno d' aria, d'acqua, o di quel che più vi piace, prima è manifesto che tutta la sua mole peserà o più o egualmente o meno che altrettanta mole d' acqua, nè di ciò si può dubitare; dipoi, stante questo, soggiugne e dice: se cotal mole fatta di rame e d'aria, o di qualsivogliano materie, peserà quanto altrettanta mole d' acqua, io la chiamerò egualmente grave in ispecie coll'acqua (e non dice: io chiamerò tal mole mutata di specie, e essere diventata acqua o altra materia), e se sarà più grave o meno, io la chiamerò più grave o men grave in ispecie dell' acqua. E qui non casca mai eccezione o limi-

tazione alcuna, benchè voi, tra l'altre cause fuori di proposito che allegate, per le quali tal diffinizione non vi piace, dite l'aver ella bisogno di molte eccezioni e limitazioni. Non avreste anco soggiunta l'altra vanità con dire che, stante tal diffinizione, la mutazione del luogo cagionerebbe nella medesima cosa mutazione di specie. Perchè oltre che questa mutazione di specie non si riferisce alla mutazione essenziale delle materie, preso anco il termine *spezie* nel senso del Signor Galileo, le mutazioni di luogo non apportano alterazione alcuna ai corpi che fussero tra di loro egualmente gravi in ispecie: di modo che due corpi che per esempio in aria sieno tali, saranno ancora tali in ogni altro luogo, e quel che, v. g., in acqua è più grave in ispecie d'un altro corpo, sarà ancor tale se si constituiranno in aria. Ma se voi vorrete considerare la gravità di un corpo in sè medesima, ella dal mezzo potrà grandemente esser mutata; perlocchè una pietra assai meno graviterà nell'acqua che nell'aria; e molti legni, che nell'aria son gravi e discendono con impeto, nell'acqua perdono la gravità e velocemente ascendono: ma questa non si domanda, Sig. Colombo, mutazione essenziale, non si mutando l'essenza della pietra o del legno.

Nè meno avreste scritta l'altra maggior semplicità alla facc. 162, cioè che *il più o men grave o leggiero non muta la specie della gravità o leggerezza; ma solamente la semplice gravità è differente dalla semplice leggerezza per ragion del subbietto in cui risiede, perchè sono i subbietti differenti di specie fra di loro.* Dove sono tre errori; il primo è il prendere la parola *spezie* in significato diverso da quello in che si è dichiarato di prenderla il Sig. Galileo. Secondariamente, pigliandola anco in questo significato, e essendo vero che queste affezioni di grave e di leggiero massimamente differiscono per le diversità e contrarietà de' movimenti da quelle dipendenti, e essendo le contrarietà de' moti determinate dalla contrarietà dei termini, il più e men grave diversificheranno le specie di cotali affezioni; avvegnachè se io prenderò due moli, v. g., di cera, e una di loro ingravirò coll'aggiugnervi limatura di piombo, questi due corpi, sebben in aria non avranno mutato

spezie di gravità, sendovi amendue gravi e descendenti, tuttavia l' averanno ben mutata nell' acqua, dove uno discenderà in fondo, e l'altro dal fondo ascenderà in alto; i quali movimenti essendo a termini contrari, dovranno, s' io non m' inganno, essere stimati da voi differenti e dipendenti da diverse affezioni. Il terzo errore è, che voi diversificate la gravità e la leggerezza per causa de' subbietti differenti di spezie in cui riseggono, dal che è manifesto che non solamente la semplice gravità e la semplice leggerezza, delle quali quella risiede nella terra e questa nel fuoco, saranno differenti di spezie, ma la gravità dell' acqua e la leggerezza del fuoco dovranno non meno esser differenti, se è vero che l' acqua differisca dal fuoco; e parimente, se la terra e l' aria non sono men differenti che l' altre sustanze che differiscono in ispezie, dovranno le lor gravità e leggerezza essere nell'istesso modo diverse, anzi e queste e quelle tanto più saranno tra di sè differenti, quanto molto più sono contrarie la terra e l' aria, e l' acqua e il fuoco, che la terra e il fuoco.

Avreste anco taciuto l' inezia, che soggiugnete, del vaso d' argento pieno d' aria, il quale pesa l' istesso appunto che se, rimovendone l'aria, si ridurrà in un pezzo d'argento massiccio; il che è verissimo, ma non fa al proposito; perchè voi parlate di una cosa diversissima da quella, della quale parla il Sig. Galileo, e credete di parlare della medesima. Voi parlate della materia particolare dell' argento e non d' altro; il Sig. Galileo parla di quella mole che si ha da muovere o sommergere, e che cade in comparazione della mole d'acqua che sarebbe contenuta nel luogo che detta mole d' argento e d'altro occupa nell' acqua, senza la qual considerazione non si può produrre altro che spropositi, volendo trattare della materia di che si parla. La gravità dell' argento, sia in forma di vaso o in una massa, è sempre l' istessa, nè si altera punto per l' aria inclusa; ma quello che voi usate poi nel far la vostra esperienza, non è l'argento solo, ma una mole assai maggiore, poichè non fate discender nell' acqua il solo argento, ma buona quantità d'aria insieme, la quale occupa tanto luogo nell' acqua, quanto se tutto il vaso fusse una mole d'argento

massiccio; e credo pure che voi intendiate che una tal mole d'argento peserebbe assai più del vaso, quando è pieno d'aria; onde gran differenza è tra il porre nell'acqua una semplice mole d'argento puro, e il porvi una egual mole, ma fatta di argento e d'aria, poichè quella pesa molto più d'altrettanta acqua, e questa molto meno, onde quella andrà in fondo, e questa galleggierà. Però, Sig. Colombo, non dite che il termine di più o men grave in ispecie non sia scientifico nè vero, come dite alla facc. 161; cessate anco di dire quel che scrivete più abbasso, cioè ch'e' cagioni molti equivoci e stroppiamenti di dottrina e conseguenze false. Potrete anco emendare quello che scrivete appresso, cioè che grandissima contrarietà sia circa i fondamenti del Sig. Galileo, e che egli abbia rovinata totalmente la principal sua macchina solo per rispondere al Buonamico, benchè male: perchè se voi avrete per una volta intese queste cose, conoscerete i termini non scientifici, gli equivoci, gli stroppiamenti di dottrina, le conseguenze false, le macchine rovinate e le cattive risposte avere lor propria residenza nel vostro discorso e non nel libro del Sig. Galileo.

E perchè io vi veggo, Sig. Colombo, molto bisognoso di essere avvertito in qual modo le definizioni possono essere e non essere cause d'equivocazioni e di falsità di dottrine, voglio per benefizio vostro e d'altri, che fussero nell'istesso errore, discorrervi brevemente alcune cose intorno a questo particolare; aggiugnendovi per maggior dilucidazione uno o due esempi. Sappiate dunque, come anco in parte vi ho detto di sopra, che l'esplicazioni de' termini son libere, e che è in potestà d'ogni artefice il circonscrivere e definire le cose, circa le quali egli si occupa, a modo suo, nè in ciò può mai cadere errore o fallacia alcuna; e quello che chiamò sprone la parte che sporge più innanzi della galera, e timone la deretana, colla quale il vascello si volge e governa, poteva con altrettanta libertà chiamar questa sprone e timone quella, senza incorrere in alcuna nota degna di biasimo; ma se poi nel trattar l'arte navigatoria egli confondesse questi termini o gli applicasse ad altre parti senza prima essersi dichiarato,

errerebbe e darebbe occasione a molte fallacie ed equivocazioni. Eccovene un esempio. Aristotile si dichiara volere nella sua filosofia chiamar *luogo* l' ultima superficie del corpo ambiente, cioè che circonda il corpo locato; e sin qui egli non potrebbe mai da alcuno essere ripreso di aver mal definito, nè mai commetterà equivocazione alcuna ogni volta che ei prenderà il termine *luogo* come esplicativo di questo concetto. Ma se egli o altri per aversi in mente sua formato un concetto del luogo differente da quello che importano le parole con le quali è stato circonscritto, se ne volessero servire in differente senso, arrecherebbono confusione e fallacie non piccole, come appunto accade quando il medesimo Aristotile dice: il luogo esser eguale al locato; il quale è grand' errore, perchè essendo il locato un corpo, e il luogo una superficie, non solamente non possono essere eguali, ma non son comparabili insieme, essendo differenti di genere. Similmente quando si dice, il medesimo corpo occupare sempre luoghi eguali, benchè si figuri in diverse forme, tal proposizione sarà falsissima, se per luogo si ha da intendere quello che è stato diffinito; avvegnachè la medesima mole corporea, secondo che se gli daranno diverse figure, può esser contenuta da superfici molto diseguali e maggiori l' una dell' altra, due, quattro, dieci, cento e più volte; alle quali superfici sono sempre eguali quelle dell' ambiente, cioè i luoghi. Però, chi voleva parlar senza equivocazione, bisognava dire (stante l' addotta diffinizione) che il luogo è sempre eguale, non al corpo locato, ma alla superficie del corpo locato; e che il medesimo corpo può occupare luoghi disegualissimi tra di loro, secondo che egli sarà sotto diverse figure costituito; però è forza dire, o che Aristotile nell' affermare cotali proposizioni s' avesse nell' idea formato concetto del luogo come che ei fusse lo spazio misurato dalle tre dimensioni, nel quale il locato vien contenuto e gli è veramente eguale, o che per difetto di geometria egli credesse che dei corpi eguali le superfici fussero sempre necessariamente eguali: così nascono l' equivocazioni e le fallacie, non dalla prima diffinizione, ma dal non si contenere dentro ai termini usati nel

diffinire, e dal formare vari concetti della cosa diffinita. Quindi è gran vanità il quistioneggiare se l' ultimo cielo sia in luogo o no; perchè se fuor di esso non è altro corpo, e il luogo è la superficie del corpo ambiente, a chi non sarà manifesto l' ultimo cielo non esser in luogo? simile leggerezza o maggiore sarebbe di chi dicesse, il mondo esser in luogo rispetto al centro; perchè chi troverà in un centro una superficie che circondi l'ultimo cielo? eccovi altri equivoci, e le radici onde pullulano le vanissime controversie sopra i nomi, delle quali si empiono le carte e i libri intieri.

Ma pigliato un altro esempio, diffinisce Aristotile: l' umido esser quella qualità per la quale i corpi facilmente si terminano dei termini d' altri. Sin qui non si può opporre cosa alcuna, perchè trovandosi de' corpi, come, v. gr., è l' acqua, che speditamente si terminano e figurano al modo del vaso contenente, era in arbitrio d' Aristotile e d' ogni altro, il dire di voler chiamare tali corpi umidi, e tal qualità umidezza: ma stante tal diffinizione non bisogna poi dire che il fuoco non sia umido, perchè sarebbe incostanza, e un confessare d' avere avuto in mente un concetto dell' umidità, il quale con parole non sia poi bene stato esplicato, posciachè in effetto si vede il fuoco per la sua tenuità accomodarsi alla figura del recipiente: e però chi chiamerà in dottrina d' Aristotile il fuoco umido, non sarà degno di riso; ma ridicolo sarà quello che non avrà saputo diffinire ed esplicare il concetto che egli aveva dell' umidità, dal qual difetto nascono poi le vane ed inutili contese. Ora, Sig. Colombo, se volete biasimare il Sig. Galileo e tassarlo per diffinitore manchevole, non bisogna che vi fermiate su le pure diffinizioni, perchè così date segno d' esser voi il poco intendente, ma conviene che voi mostriate quello essersi servito de' termini diffiniti diversamente da quello, a che per le diffinizioni egli si era obbligato.

(Pag. 163) *Quel vostro termine o distinzione di gravità ec.*

Il non avere intesa l' altra diffinizione fa che voi non intendiate nè anco questa; ovvero il desiderio d' impugnare ogni detto del Sig. Galileo vi fa, conforme al sesto artifizio,

dissimulare l' intelligenza di cose, che essendo manifestissime e facilissime, non è possibile che voi non le abbiate intese, delle quali credo che questa sia una; poichè preso questo termine di assoluto come piace a voi, cioè in quanto si contraddistingue dal respettivo, egli ha luogo benissimo nelle diffinizioni del Sig. Galileo, il quale avendo diffinito il più grave in ispecie con la considerazione delle moli de' corpi comparate tra loro, rimossa poi tal relazione di moli, chiama più grave assolutamente quello che semplicemente pesa più, non avendo rispetto alcuno di moli. Eccovi le parole precise del Signor Galileo alla fac. 14: *Ma più grave assolutamente chiamerò io quel corpo di questo, se quello peserà più di questo, senza aver rispetto alcuno di mole:* vedete dunque come egli usa questo termine d' assoluto, dove e' leva la relazione delle moli. Ma per aggiugnere a tanti altri rincontri del vostro poco intendere e del troppo desiderio d' impugnare il Sig. Galileo, e sempre senza ragione alcuna, quest' altro indizio, sappiate, Sig. Colombo, che questa nota, che voi attribuite al Signor Galileo, cade non in lui, ma in Aristotile non avvertito da voi, il quale dopo aver diffinito il grave e il leggiero respettivo, volendo anco diffinire l' assoluto e semplice, lo diffinisce pure con relazione, chiamando grave assoluto quello che sta sotto a tutti gli altri, e assolutamente leggiero quello che sta sopra tutti: di modo che se diffinizioni simili non vi piacevano, dovevi risentirvi contro Aristotile, e non contro al Signor Galileo, che non vi fa errore.

(Pag. 164) *Ora perchè l' esempio de' venti ec.*

È vero che se l' esempio de' venti non ci ha luogo, non accade mostrare ch' ei non farebbe a proposito, perchè il non aver luogo, e il non fare a proposito, credo che sieno l' istessa cosa; ma dovevi ben voi mostrare che ei non ci avesse luogo, perchè il vostro semplicemente dirlo non è ancora di tanta autorità che basti. Che poi il Sig. Galileo abbia finto di credere che il Buonamico attribuisca ad Archimede il negare la leggerezza positiva, per introdurre la disputa se tal leggerezza si dia o no, è manifestamente falso, essendo la imputazione chiara nel testo del Buonamico; ma all' in-

contro è ben più che certo che voi fate cotal finta per farvi strada a nominare di nuovo, fuori d' ogni proposito, il vostro discorso contro al Copernico, veduto dal Signor Galileo senza rispondergli; la qual vostra vaghezza mi messe in necessità di toccare quel poco che avete sentito di sopra: il che crederò che vi abbia in parte intepidito il desiderio delle risposte del Sig. Galileo, il quale, per quanto appartiene al presente luogo, non si essendo voluto allargare nella quistione della leggerezza positiva, come non necessaria principalmente in questa materia, non sarebbe, se non con occasione troppo mendicata, potuto entrare in vostre ragioni poste nel discorso contro al Copernico; anzi non l' avrebbe egli fatto in conto nessuno, per non vi levare con mala creanza la comodità di meglio considerare gli scritti vostri non fatti ancora pubblici: oltre che non si contenendo in quelli altro che una parte delle ragioni trite, e scritte in mille autori pubblici e famosi, a che proposito intraprenderne contesa con voi? Ma perchè una sola dimostrazione addotta dal Sig. Galileo per passaggio viene da voi così poco stimata (sebbene assai manco intesa) che voi consigliate il suo autore a non introdurne mai più di simili per onor suo, voglio brevemente esaminar quello che voi supponete. Prima voi dite: *esser vero che l'aria ha per la sua leggerezza inclinazione a stare sopra l' acqua, ma non già del suo luogo si muoverà per andar più su nel luogo del fuoco, perchè rispetto al fuoco è grave.* Ma questo a che fine viene da voi proposto? forse il Sig. Galileo dice il contrario? o pure la vostra mira, che è solo di contraddirgli, sarà bastante a fare che insino le cose affermate da lui gli divenghino contrarie, tuttavolta che le sieno poste da voi ancora? Voi soggiugnete: *non essere inconveniente alcuno il dire che i corpi levi, come v. g. il fuoco, benchè per sua propria inclinazione abbia facultà d' ascendere verso il concavo della luna, ascenda più tardo quando sia nell' aria che nell'acqua: imperocchè, oltre al suo moto naturale, avendo il moto dell' impulso dell' acqua, che è più efficace che non è quello dell' aria, che maraviglia se ascendesse più tardo nell' aria? il che si nega, nè voi me lo farete vedere.* Quanto al non ve lo far vedere ne son sicuro, nè credo che

il Sig. Galileo si promettesse di farvi vedere anco dell' altre cose molto più visibili e chiare di questa. Ma procuriamo almanco di far vedere ad altri una vostra contraddizione nell' allegate parole, dove voi concludendo negate che il fuoco possa ascendere più velocemente per l' acqua che per l' aria, la qual cosa, poichè voi la negate, bisogna che la stimiate falsa e impossibile: nulladimeno, nelle prime delle allegate parole, avete conceduto con manifesta contraddizione ciò non esser inconveniente. Ma come non sarà inconveniente quello che è impossibile? In oltre, come concedete voi, Sig. Colombo, questo impulso per estrusione del mezzo ne'corpi leggieri, più volte e apertamente negato da Aristotile? Adunque volete contraddire a testi chiarissimi? E se concedete cotale impulso, perchè, moltiplicando le cause d'un effetto senza necessità, volete anco a parte la leggerezza positiva del mobile? Non contento di questo, tornate anco la seconda volta a concedere, e poi negare con grande incostanza la medesima cosa, scrivendo: *Ma per questo sarà vero che non abbiano moto proprio, e da causa intrinseca, perchè non andassero così veloci per l' aria come per l' acqua, se nell' aria manca quel maggiore impulso? Anzi si può negare, e con ragione, che l' esalazioni ignee nell'acqua ascendano più presto che nell'aria; perchè se bene vi è di più accidentalmente il movimento dello scacciare che fa l' acqua tali esalazioni come più levi, a rincontro cotali esalazioni, come ammortite e rese dall' umido e freddo che domina più gravi e corpulente, non possono speditamente operare e mettere in atto la virtù loro d' ascendere in alto; e però si muoveranno più tardi nell' acqua che nell' aria, poichè nell' aria, per la somiglianza che hanno seco, si ravvivano, e sono più in atto, e più al proprio luogo vicine, d' onde nasce che verso il fine del moto le cose e i corpi naturali vanno più veloci.* Se voi potete con ragione negare che l' esalazioni ignee ascendono più presto nell' acqua che nell' aria, perchè non lo negate voi con risolutezza senza andare tanto titubando, dicendo speditamente che ascendono più veloci, e che non vi è altramente lo scacciamento del mezzo? ma due volte tornate a concedere, poi a negare le medesime proposizioni. È ben vero che

passato questo pericolo, e allontanatovi alquanto, direte d'aver provato che ascendono per aria più veloci infallibilmente, come scrivete alla faccia 171, e allontanatovi un poco più insino alla fac. 173, direte aver dimostrato tali esalazioni nell' acqua esser fiacchissime; con tutto questo la verità è, che ora, che siete sul fatto, voi non sapete risolvervi, ma quando affermate e quando negate. Direte poi che il Sig. Galileo sia quello che mille volte il dì vuole e disvuole. Ma voi, per non saper quello che vi vogliate, vi riducete a volere (contro a quello che mostra l'esperienza) provar con ragioni che tali esalazioni si muovino più velocemente per l'aria che per l'acqua; le quali ragioni sono poi di quell'efficacia, che è necessario che sieno quelle che provano il falso; e però vi riducete a fingervi che esse esalazioni vengono ammortite, e rese gravi e corpulenti dall' umido e dal freddo che domina, e che però ascendono adagio nell' acqua, ma che poi nell' aria si ravvivano e sono più in atto, e però si muovono più velocemente; ma con tutto ciò quando vi bisognasse provare il contrario, cioè che più velocemente si muovessero per l'acqua che per l'aria, sapete bene che voi affermereste che la nimicizia grande e l'antipatia, che loro hanno con l'acqua, le scaccia con impeto via, e che esse speditamente fuggono le contrarie qualità; direste anco che per l'antiperistasi dell' umido e del freddo ambiente la loro virtù si concentra e raddoppia, non meno che l'impeto ne' fulmini ardenti pel circondamento delle nugole umide e fredde; all' incontro poi direste che nell' aria si quietano, convenendo con quella nel calore, e importando poco la discordia dell' umido e del secco, non essendo queste qualità attive; e in somma i vostri discorsi procedono con tanta efficacia, che sempre egualmente si accomodano alla parte affermativa e alla negativa di tutti i problemi: argomento pur troppo necessario dell' esser cotali vostri filosofamenti fondati sopra vanissimi accozzamenti di parole, nissuna cosa concludenti. Voglio bene mettervi in considerazione, Signor Colombo, che se l'umido e il freddo dell' acqua rende, come dite, l'esalazioni gravi e corpulente, ciò sarà molto pregiudiziale alla causa vostra, perchè ogni piccolo ingravimento

che se gli dia basta a renderle gravi quanto l'aria, per lo che elleno poi nell'aria non ascenderebbono punto; ma nell'acqua un tale ingravimento non farebbe quasi differenza sensibile di velocità: ovvero quando l'ingravimento fusse tanto che notabilmente ritardasse l'ascendere per l'acqua, poste poi nell'aria descenderebbono a basso. Voglio anco avvertirvi che non vi lasciate persuadere da alcuni peripatetici, che la vicinanza del termine e luogo desiderato sia cagione di maggior velocità nel mobile, perchè questa è una bugia, sì come è anco falso l'effetto; avvengachè non la vicinanza del termine *ad quem*, ma l'allontanamento del termine *a quo* fa maggiore la velocità; e queste due cose sono differentissime, sebbene forse vi parranno una cosa stessa. Finalmente avendo il Sig. Galileo portata una sola ragione per provare che non è necessario por la leggerezza assoluta e positiva, voi ancora vi contentate di addurne una sola in contrario, e per non parlare se non con gran fondamento, non ve la fingete di vostra fantasia, ma la pigliate dall'istesso Aristotile, dicendo: *Ma che il fuoco sia assolutamente leggiero, e da principio intrinseco, veggasi per esperienza che un globo di fuoco maggiore ascende più velocemente per l'aria che non fa un minore, e pur se fosse grave dovrebbe fare contrario effetto.* Ingegnoso e sottile argomento: ma doveva Aristotile, o voi, Sig. Colombo, insegnarci il modo di fare questi globi di fuoco grandi e piccioli, e fargli anco visibili per l'aria, o se non visibili, almanco insegnarci qualche artifizio da poter comprendere le loro moli e i loro movimenti e le loro differenze di velocità; perchè quanto a me, come io debba fermarmi su la sola immaginazione, stimerò che sì come nel moto delle cose gravi accade che tanto velocemente descenda una zolla di terra di cento libbre e una di due (sebbene conforme alla dottrina peripatetica quella si dovrebbe muovere cinquanta volte più veloce di questa), così avvenga di due moli di fuoco diseguali, cioè che le si muovino con pari velocità. Ma fuori dell'esperienza assai difficile a farsi, avete forse qualche ragione concludente, che vi persuada esser necessario che più veloce ascenda una mole grande di fuoco che una picciola? Direte forse che nella

maggiore risiede maggior virtù, e che però maggiormente opera; questo non conclude nulla, perchè se vi è maggior virtù, vi è anco maggior macchina da esser mossa, e maggior mole del mezzo resistente contrasta a cotal movimento. Se voi, Sig. Colombo, poteste ridurre la forza e vigore di cento uccelli in un uccello solo della medesima grandezza, sicuramente egli volerebbe più velocemente: ma se saranno cento uccelli insieme, ovvero se si farà un uccello solo grande quanto quei cento, io non veggo ragione nessuna per la quale il volo s' abbia nè anco a raddoppiare, non che a centuplicare, anzi veggiamo che i più veloci uccelli, o anco quadrupedi, non sono i più grandi. In oltre io vi dico, che quel medesimo che accade de' mobili, quando si muovessero all' insù per leggerezza positiva, accaderebbe appunto di quelli che si muovessero per estrusione del mezzo, perchè un picciolo corpicello è spinto da picciola porzione del mezzo ambiente, e una gran mole è sollevata da gran quantità del medesimo mezzo, che è quella porzione che va sottentrando nel luogo lasciato successivamente dal mobile: tal che sin' ora voi non avete accidente alcuno, che vi possa render sicuro che verun corpo si muova all' insù da principio intrinseco. Anzi quando pur fusse vero che un globo grande di fuoco si muovesse più velocemente che un picciolo, forse ciò sarebbe più tosto argomento contrario che favorevole al vostro intento, perchè ne' movimenti i quali noi siamo sicuri farsi da principio intrinseco, quale è il moto all'ingiù de' gravi, si vede sempre con pari velocità muoversi i mobili grandi e i minori della medesima materia; ma ne' movimenti che sono fatti da motori esterni, talvolta accade i mobili maggiori esser mossi con velocità maggiore che i minori; come se con un' artiglieria si caccieranno nel medesimo tempo all' insù palle di pietra di diverse grandezze, noi vedremo le maggiori muoversi più velocemente e in maggiore lontananza assai che le minori, il che si raccorrà dal veder queste ricadere in terra prima che quelle; talchè il vostro argomentare è molto incerto, e più presto disfavorevole che no alla vostra opinione. E giacchè noi siamo in questa materia, voglio additarvi un grande equivoco, che è in un'altra

ragione che Aristotile produce per confermare questa sua fantasia, acciocchè voi, o se non voi, qualche altro, vegga quali leggerezze si producono anco da uomini grandi, mentre vogliono difendere e persuadere false conclusioni. Egli argomenta, e dice: se il moto del fuoco all' insù non dipendesse da principio intrinseco, ma da motore esterno, egli sarebbe violento, e come quello de' proietti, e per conseguenza si andrebbe sempre debilitando; ma egli acquista velocità e vigore come gli altri movimenti naturali, adunque ec. Qui primieramente manca la certezza di questo incremento di velocità continuato sino al fine, il quale Aristotile non c' insegna a comprendere, e l' esperienza ci mostra più presto il contrario, vedendo noi esalazioni e fuochi ascendenti più presto andare languendo e facendosi pigri, di che ci dà segno il fumo che da essi viene sollevato, che dopo breve salita si va debilitando, e più presto allargandosi trasversalmente, che con maggior velocità innalzando; ma quello che più importa è che il moto violento, come quello de' proietti, si va diminuendo dopo che il mobile è separato dal proiciente, ma mentre che il motore è congiunto col mobile, non ci è ragione alcuna per la quale la velocità debba diminuirsi, anzi in questo ancora accade che egli sia tardo nel principio e che successivamente vada per qualche tempo acquistando maggior velocità: e però dandosi le vele al vento, assai lentamente si muove il navilio sul principio, ma continuando la forza del vento d' accompagnare la vela, si va introducendo maggior velocità, benchè tal moto non dipenda da principio intrinseco della barca; e così essendo i mobili, che per estrusione del mezzo si muovono in su, congiunti sempre col loro motore, non è necessario che il loro movimento vada debilitandosi, come accaderebbe se eglino dovessero continuare di muoversi a guisa di proietti, dopo che il motore gli avesse abbandonati. Or vedete, Sig. Colombo, di quanta forza sieno quelle ragioni d'Aristotile, dalle quali vi siete lasciato persuadere doversi dare la leggerezza positiva. Nè crediate che l' altre sieno punto più gagliarde di questa. Ben è vero che per appagar voi, che già vi trovate avere una volta dato

l'assenso a cotale opinione, bastano simili dimostrazioni, e anco più deboli, se di più deboli se ne trovassero; sì come all'incontro, per rimuovervene, non credo che bastassero i computi aritmetici, avendo voi in mente vostra stabilito che esser filosofo importi esser impersuasibile di cosa alcuna diversa dai concetti già impressi; della qual vostra determinazione, sebben già se ne sono veduti moltissimi esempli, tuttavia ce ne restano ancora assai de' maggiori in quello che segue, dove persuadendovi di difendere Aristotile, ed in conseguenza di far l'ultime prove di filosofia, vi riducete a scrivere cose tali, che ben dimostrano quanto a voi, e non al Sig. Galileo, si accomodi l'esclamazione, che ponete in questo luogo, dicendo: *È possibile, Dio immortale, che nè voi nè chi vi consiglia conosca queste fallacie? Chi volete che non conosca che voi il fate apposta?* E prima voi dite alla facc. 165 che quanto all'intelligenza del testo d'Aristotile, la positura dell'avverbio *simpliciter* accoppiato o con la parola *causa* o con il verbo *muoversi*, inferisce sempre il medesimo, e che però il Sig. Galileo lo può locar dove gli piace, se però la sua grammatica non è differente dalla vostra, come la filosofia. A questo vi si risponde, la nostra grammatica esser tanto differente dalla vostra, che quella trasposizione del detto avverbio, che voi dite non saper vedere che inferisca mai se non l'istessa cosa, io so veder che induce sentimenti contrari, sì che in un modo direbbe che le figure non son cause e nell'altro importerebbe le figure esser cause della medesima cosa. Imperocchè congiugnendosi l'avverbio *simpliciter* col verbo *muoversi*, dicendo: le figure non son cause del muoversi semplicemente; si viene a escludere totalmente dalle figure l'esser cause di moto; se l'avverbio si accoppierà colle cause, dicendo: le figure non sono semplicemente cause del muoversi; non determina che le figure non sieno cause totalmente, ma solo che elle non sono cause semplici e assolute, il che importa poi, loro esser cause per accidente o secondarie del muoversi: il qual concetto è tanto differente dal primo, che l'uno è vero e l'altro è falso.

(Pag. 165) *Ma non so già che da questo ec.*

Io non so con chi voi abbiate questa disputa, perchè il

Sig. Galileo vi concederà molto volentieri, nè mai si trova che egli l'abbia negato, poter essere che una cosa, che sia causa di tardità di moto, possa esser anco causa di quiete, come per esempio l'accrescere il ferro dell'aratro arreca tardità al moto de' buoi, e si può dilatar tanto che impedisca loro totalmente il più muoversi, ma egli non concluderà già da questo particolare, nè da molti altri, dove tal regola avesse luogo, che universalmente tutte le cose che inducono tardità possino anco necessariamente apportar quiete; e un de' casi non compresi da tal regola, dirà il Sig. Galileo, esser quello di cui si tratta; cioè che se ben la dilatazione di figura induce tardità di moto alle cose che si muovono nell'acqua, non però potrà ella di necessità indur quiete. Voi dunque, Sig. Colombo, e non il Sig. Galileo, come gl'imponete in questo luogo, vanamente ed a sproposito discorrete per difetto di buona logica, posciachè da uno o più particolari vorreste cavare una regola universale, e stabilire che in ogni caso quella cosa, che arreca tardità di moto, possa anco di necessità apportar la quiete.

(ivi) *E notisi che quelle parole del Buonamico ec.*

Questo è un altro sproposito, perchè dove trovate voi che il Sig. Galileo abbia mai detto altrimenti? Leggasi, per manifestamente scorgere la vostra impostura, il suo trattato alla facc. 78 nel fine: l'istesso dico a quello che voi soggiugnete scrivendo: *Vedete dunque che Aristotile, nel quarto della Fisica al testo 71, non contraria a questo del Cielo, come vi pareva, e così in niuna maniera vien censurato a proposito da voi.* Ma tali censure non si trovano nel libro del Sig. Galileo, e però voi con artifizio assai grosso tacete il più delle volte le sue parole, bastandovi che la vostra scrittura faccia qualche poco d'impressione in alcuno di quelli che non son mai per leggere il trattato del Sig. Galileo; sulla qual confidenza seguitate di scriver così: *E quando dite che le figure son causa di quiete per esser larghe, ne seguirà che le strette sieno causa di moto, contro a quello che afferma Aristotile;* andate, conforme all'artifizio ottavo, raccogliendo di qua e di là parole dette dal Signor Galileo in propositi e sensi diversissimi da quelli che

voi gli attribuite, tralasciando delle dieci cose le nove, e non citando nè versi nè carte, e nè anco seguitando almeno per ordine di notare le cose dette prima e dopo, come stanno nel trattato; e ciò fate non per altro se non perchè vi mette conto che altri infastidito di cercare non possa rincontrar le cose tanto falsamente e fuor di tutti i propositi apportate da voi: il che non doverà senza resistenza esser ammesso da alcuno, vedendosi quante poche volte i luoghi additati da voi sieno legittimamente e nel lor vero senso apportati.

(Pag. 166) *È possibile che stimiate Aristotile ec.*

Voi fate bene, Sig. Colombo, a cominciare la dichiarazione di questo problema con un'esclamazione, la quale minacci tutti quelli che la intendessero diversamente da voi, e li facciate entrare in sospetto di esser reputati stolti se non ammetteranno la vostra ingegnosissima interpretazione, alla quale avevo risoluto di non replicare altro, perchè il Signor Galileo e io ci contentiamo di esser tenuti per insensati da tutti quelli che applaudissero a una tal sottigliezza: però senza fare molto sforzo di rimuovervi da cotal fantasia, andrò toccando solamente così alla spezzata qualche particolare. Voi scrivete dunque in questa medesima facciata: *Quale è quel matematico che non sappia che le dimensioni del corpo sono latitudine, longitudine e profondità?* Ma qual è quel filosofo simile a voi, che sappia delle matematiche più là delle tre dette dimensioni? anzi tra questi chi potrebbe essere altri che voi, che nè anco intendesse queste? E perchè sia manifesto quanto io dico esser vero, veggasi in qual maniera voi l'esplicate, mentre seguite scrivendo: *E che la latitudine, per esempio, dell'ago è quella che noi diciamo grossezza, e d'una cosa lunga nella grossezza non rotonda s'intende quella parte che è più larga, e la longitudine dalla cruna alla punta, e la profondità dalla superficie al suo centro.* Maniere di diffinire nobilissime, dove, dopo che coll'aiuto della sfinge ne sarà tratto il senso, si troveranno più spropositi che parole. E prima, del vostro non intender queste prime minuzie assai chiaro argomento ne era l'averle voi ben due volte nominate disordinatamente, mettendo la larghezza avanti la lunghezza; che è errore, per-

chè la larghezza suppone sempre la lunghezza; onde per vostra notizia sappiate, Signor Colombo, che la prima dimensione, che voi vi immaginate, si addimanda lunghezza, ed è l'estensione di una linea retta tra due punti. Se poi da un punto di tal linea vi produrrete un'altra linea a squadra, ne nasce la larghezza, la quale non si può intendere senza la lunghezza già supposta; e finalmente se dal medesimo punto voi produrrete una terza linea perpendicolare alle due già prodotte linee rette, ne nasce la terza dimensione detta profondità ovvero altezza. La prima dimensione, cioè la lunghezza, per sè sola costituisce la linea; questa colla larghezza determina la superficie; e tutte tre insieme fanno il solido, o volete dir corpo. Queste tre dimensioni nel corpo si determinano ad arbitrio nostro, sebben comunemente dove esse fussero diseguali, come v. gr. in una tavola, la maggiore si domanda lunghezza, la mezzana larghezza, la minore altezza o grossezza; ma in un corpo lungo e tondo come un ago, la lunghezza si dirà, come dite voi ancora, l'estensione dalla punta alla cruna, ma le altre due dimensioni sono eguali e formano la grossezza, risultante dalla larghezza e dall'altezza o profondità; e il dire la profondità dell'ago esser la distanza dalla superficie al centro, come dite voi, è un dichiararsi ignudo della cognizione di questi puri e puerili termini: perchè io vi domanderò, qual'è il centro dell'ago? e voi sicuramente non lo saprete, poichè egli non l'ha: ma voi avete scambiato i termini, e in mente vostra quando diceste centro volevi dire asse. Ma quando pur voi voleste figurarvi nell'ago un centro, come, v. gr., il centro della gravità o altro punto a vostra elezione, come volete voi che egli vi serva per determinare la profondità nel modo che scrivete? Non vedete voi che dalla superficie dell'ago a un tal punto si possono produrre infinite linee diseguali? adunque da quale di queste determinerete voi la profondità dell'ago? Forse direte da una tirata perpendicolare all'asse; questo sarebbe il manco male: ma il saggio, che voi avete dato nel resto del maneggiare questi termini, ci assicura che voi possedete tanto avanti, che voi errereste solamente della metà; che tanto sarebbe il de-

terminar la profondità dell'ago da una tal linea, perchè ella è appunto la metà della vera profondità. Sig. Colombo, se mai vi venisse umore di replicare qualche cosa a queste mie scritture, non fate come avete fatto intorno al trattato del Signor Galileo, nel quale avete saltato solamente i novantanove centesimi delle cose matematiche che vi sono; ma passatele tutte senza aprirne bocca, perchè gli errori in queste scienze non si possono palliar tanto come gli altri che commettete in filosofia, onde almanco un per cento dei lettori possono rimanere ingannati; ma in quest'altre scienze farete voi (e non, come dite in questo luogo, il Sig. Galileo) ridere i circostanti. E chi riterrà il riso leggendo quello che soggiugnete? *Ora se le piastre di ferro si devono mettere su l'acqua per la latitudine e larghezza, per lo contrario la lunghezza dell'ago è quella che deve esser la prima a toccar la superficie dell'acqua, che è dalla punta alla cruna; altramente non posereste su l'acqua l'ago per la lunghezza ma per la larghezza.* Chi, dico, riterrà il riso nel vedervi in modo confuso in questi consueti laberinti, che mentre avete in animo di scrivere una cosa che sia contraria all'avversario, scrivete appunto quello che fa per lui, e contraria a voi medesimo? perchè se la lunghezza dell'ago è quella che dee esser la prima a toccar la superficie dell'acqua, e la lunghezza è l'estensione dalla punta alla cruna, chi non vede che questo è metter l'ago a giacere, come vuole il Signor Galileo, ed anco Aristotile, e anco tutti gli uomini di senso? Se voi lo metteste per punta, la prima cosa che toccasse l'acqua sarebbe un termine della lunghezza e non la lunghezza. Ma per vostra maggiore utilità sappiate, che non si potendo intender in un corpo la larghezza senza prima supporre la lunghezza, quando voi, ed Aristotile ancora, dite posare su l'acqua le figure larghe, s' intende di posare la larghezza insieme colla lunghezza, e così posando dell'assicella d'ebano una delle sue superficie, venite a toccare l'acqua colle due dimensioni lunghezza e larghezza, ed è impossibile toccarla con manco di due dimensioni, perchè una sola sarebbe una semplice lunghezza indivisibile per larghezza, nè potrebbe toccar nulla. Ora non si potendo fare il contatto con manco di due di-

mensioni, ed essendo che quando si considerano due dimensioni solo, l'una è la lunghezza e l'altra la larghezza, però Aristotile, quando dice le falde larghe, intende larghe e lunghe, e muove il dubbio onde avvenga che i ferramenti lunghi e larghi galleggiano, ma i lunghi e stretti come un ago vanno in fondo, talchè dell'ago ancora si hanno a posare su l'acqua due dimensioni, e queste non possono esser altre che la lunghezza e larghezza, le quali importano l'ago esser posto a giacere. Voi soggiugnete l'altra esorbitanza, e dite: *Posar per lo lungo vuol dire a perpendicolo e retto, ma per lo largo s'intende a giacere, come si direbbe a giacere una trave distesa in terra.* Adunque, Signor Colombo, se voi aveste a misurare la lunghezza d'una strada con una picca, essendo che la misura e il misurato devono essere dell'istesso genere, voi non posereste altramente la picca a giacere (perchè così sarebbe un posarla per lo largo, e le lunghezze non si misurano con una larghezza), ma l'andereste fermando di mano in mano a perpendicolo e retta, per servirvi nel misurare della sua lunghezza? Or vedete quanto questi misuratori sieno balordi, che adoprano simili aste a giacere, e credono così di servirsi della lunghezza loro: ma credo bene che per l'avvenire fatti cauti dalle vostre sottili speculazioni cangeranno stile. Io credeva che non si potesse andar più avanti nelle semplicità, ma quello che voi soggiugnete m'ha fatto accorto dell'error mio; però sentiamolo: *Ma che più? a volere che l'ago e la piastra facciano effetto diverso, bisogna posarli diversamente.* Ma, Signor Colombo, come Aristotile non vuole altro che veder effetti diversi coll'intervento dei diversi posamenti, ci era un modo assai più spedito, perchè, senza entrare in aghi o in globi, le medesime piastre di ferro facevano il servizio posandole una volta per piatto e l'altra per taglio. Di maniera che, Signor Colombo, voi concedete che quando l'ago e la falda di ferro si posano nell'istesso modo, amendue fanno il medesimo effetto: ed in tanto si nota, che per veder diversi effetti circa questo galleggiare, già non vi basta più la diversità di figure, ma ci volete ancora i diversi posari. Ma se il fatto sta così, onde avviene che Aristotile

non l'ha detto, proponendo il problema in cotal guisa: Dubitasi per qual causa le piastre di ferro larghe galleggiano, e le lunghe come gli aghi, e posate diversamente, vanno al fondo? Ma voi direte: sebbene ei non l'ha detto, non importa, perchè ei non ha nè anco detto il contrario; e la vostra filosofia è a bastanza perfetta quando ella non esclude nominatamente le vere cause degli effetti, sebbene quelle che ella nominatamente adduce non vi avessero che fare. Ma sentiamo pure altra aggiunta di esorbitanze maggiori mentre scrivete: *E finalmente le cose si debbono usare per fare un effetto in quella maniera che elle possono operare, e non altrimenti. Io dirò per esempio: la sega recide il legno; ma se voi diceste che non fosse vero, e perciò voleste che io lo recidessi dalla costa, e non da' denti della sega, fareste ridere i circostanti, perchè di quivi non lo taglia. Dirassi per questo che abbiate ragione?*

Voi avete molto ben ragione, Sig. Colombo, a voler che per fare un effetto le cose si adoperino in quel modo che elle lo fanno, e quando Aristotile avesse semplicemente detto che gli aghi vanno a fondo e non altro, bastava, per verificar la sua proposizione, che in qualche modo vi andassero; ma se egli stesso mi dirà: gli aghi messi nell'acqua per lo lungo vanno in fondo; perchè volete voi metterli in altro modo? e che egli abbia inteso che e' si debbino porre così, è manifesto dal suo parlare, perchè, oltre alle tante altre cose dette, trattando Aristotile degli effetti di diverse figure, delle quali altre sono lunghe e larghe, altre lunghe e strette, altre acute, altre ottuse; ed essendo l'ago lungo ed aguzzo, se egli avesse voluto intendere che ei fusse messo nell'acqua per punta, averebbe proposto il problema così: Dubitasi ora per qual cagione i ferri larghi galleggiano, ma gli aguzzi (e non i lunghi) come un ago vadano in fondo. L'esempio che voi adducete della sega è del tutto a sproposito, perchè sebbene è vero che dicendo voi, la sega recide il legno, chi lo negasse, e per sua giustificazione mostrasse che adoperata dalla costola e non dai denti non sega, farebbe un'impertinenza, questo avviene perchè già è notissimo e ricevuto

da tutti, che la sega è strumento indirizzato all' uso del tagliare, e che perciò se gli fanno i denti, e dalla banda dei denti s'adopera: e così sconciamente farei, s' io negassi, gli aghi essere accomodati a cucire, e che per prova io volessi adoprarli per traverso e non per punta, sendo ricevuto da tutti che per cucire si adoperano per punta: ma perchè il fine e l' uso degli aghi non è il galleggiare o l' andare in fondo, onde la consuetudine dell'usargli per punta, e non per lo lungo, possa favorire la vostra elezione, però l' esempio della sega è fuori del caso, nè induce necessità alcuna per la quale e' si abbiano a porre nell' acqua per punta, e non per lo lungo; però potete lasciare da banda cotale esempio, e fermarvi nel concetto che si traeva dalle parole del testo.

(Pag. 167) *Nè so io vedere perchè si debba pigliare ec.*

Che voi scriviate solamente per far volume, e non perchè non conosciate la debolezza de'vostri discorsi, è manifesto da moltissimi luoghi del vostro discorso; e questo ne è uno, dove conoscendo la vanità troppo estrema del volere che Aristotile intendesse l'ago dover essere messo per punta, vi riducete ora a volere che ei sia tanto grosso, che anco posto a giacere non possa galleggiare: ma se voi credete che la vostra prima esposizione sia per trovar luogo nelle menti de' lettori, lasciate pur prender l'ago quanto si voglia sottile, che io vi assicurerò che si affonderà sempre, come anco all'incontro, essendo molto grosso, calerà anco posato a giacere. Quanto poi al non aver peso convenevole per poter calare in fondo, voi siete in grand' errore, e mostrate di non intender punto questo negozio, perchè il Signor Galileo ed io vi lascieremo pigliare un filo di ferro, che pesi dieci volte più che la piastra pur di ferro che fate stare a galla, e vi faremo vedere tal filo disteso su l' acqua, ovvero tessuto in una rete piana, galleggiare non meno che la medesima piastra, pur che tal filo non sia più grosso della medesima falda; dal che potrete anco intendere quello che sottilmente ha notato il Sig. Galileo, che non la larghezza della figura, ma la grossezza si dee considerare in questo fatto. Gli altri spropositi, che voi soggiugnete, per non aver nè anco in queste

cose minime inteso quello che scrive il Sig. Galileo, si possono trapassare come tanto manifesti, che per sè stessi si palesano a chi solamente leggerà l'uno e l'altro trattato.

(Pag. 167) *Però sciocchezza è il credere ec.*

Il creder questo sarebbe non solamente sciocchezza, ma stoltizia ancora: ma il dire che tal cosa si trovi nel libro del Signor Galileo, è ben temerità che eccede quella sciocchezza, e sarà ascritta a voi, come non si veggano citati i luoghi e le parole, onde voi traete queste e tante altre falsità.

(ivi) *Oltre a ciò è da avvertire ec.*

Ecco un'altra confermazione di quello che ho detto poco fa, cioè, che voi conoscete internamente di non poter difendere tante vanità, e però le vorreste addossare a Democrito, essendo di Aristotile che le scrive e cerca di sostenerle, nè producete d'onde caviate che elle sieno di Democrito; il quale dicendo voi che appresso il Sig. Galileo non è un balordo, par che vogliate inferire che egli sia ben tale appresso di voi: però circa questo giudizio io credo che il Sig. Galileo si contenterà di aver per compagno Ippocrate, e lascierà star voi nel numero dei compatriotti dell'istesso Democrito.

(ivi) *La polvere e il filo dell'oro ec.*

È tale il desiderio che voi avete di mostrare che il Sig. Galileo non abbia inteso Aristotile, che per conseguire questo non la perdonate nè anco al medesimo Aristotile, nè a'suoi interpreti, nè vi curate di fargli dire sciocchezze, che loro veramente non hanno detto. Il Sig. Galileo conoscendo che se nessuna cosa d'oro poteva trattenersi per aria facilmente, erano le foglie d'oro battuto, e non la rena o la limatura, però con alcuni interpreti aveva nominato tali foglie e non la rena, come leggono altri; ma voi, purchè si attraversi al Sig. Galileo, non vi curate di accrescere l'inverisimile d'Aristotile. In oltre ponendo Aristotile nell'aria resistenza alla divisione, è ben necessario, come egli stesso ancora dice, che ci bisogni qualche forza per superarla, sì che da minor virtù non possa esser vinta, ed in conseguenza bisogna che corpicelli di minima gravità non la possino superare, ed in conseguenza non vi discendino: questo è il vero

senso di Aristotile e de' suoi interpreti migliori, e così l' ha inteso il Sig. Galileo: ma voi che avete molto più a cuore il contrariare al Sig. Galileo, che la riputazione d' Aristotile, non vi curate di raddoppiare la sua fallacia, e fargli dir fuori di proposito, che egli ha voluto affermare che simili corpicelli minimi e leggerissimi non si trattengono per aria senza discendere, ma calano lentamente. Ma questo, che occorreva metterlo per problema degno di nuova considerazione, e che occorreva ridursi a questi minimissimi corpicelli, e che occorreva accoppiarlo con le falde di piombo, che si fermano su l'acqua? non aveva egli cento altre volte scritto che i corpi discendono tuttavia più lentamente, secondo che sono minori e meno gravi? Da questo chiaramente si vede che in questo luogo, avendo riguardo alla resistenza del mezzo, egli intende di trattare di quei minimi, li quali si riducono finalmente a non poter più superare tal resistenza, e però si fermano, e solo in tanto vagano in quanto l'aria stessa gli traporta. La distinzione poi che fate dei due termini Natare e Supernatare, dicendo che Supernatare vuol dire fermarsi sopra l'acqua, ma Natare s'intende di quei che lentamente discendono per l'aria, è totalmente vana e fuori di proposito; perchè egli usa Supernatare per le cose che stanno sopra l'acqua senza discendere, e Natare viene usato per le cose che stanno non sopra ma dentro all' aria pur senza discendere; sì che la differenza di questi due verbi non importa fermarsi quelle, e muoversi lentamente queste cose, ma fermarsi quelle sopra l' acqua, e queste fermarsi pure, ma per entro la profondità dell' aria. Ma perchè mi vo io maravigliando che voi, per impugnare il Signor Galileo, non la perdoniate ad Aristotile, se non la perdonate nè anco a voi medesimo? Voi volete in questo luogo che il termine Natare non si addatti alle cose che si fermano, ma a quelle solamente che lentamente discendono, dicendo *che quello che nuota nell' aria, perchè è nel corpo e non nella superficie dell' aria, è necessario che non stia fermo, ma cali al fondo.* E pur di sopra scrivete: *e per lo contrario nello stagno Pistonico tutte le cose che sogliono natare calano al fondo.* Di maniera che, se quello che voi scri-

vete ora avesse veramente nel vostro concetto quel senso che ha su la carta, il senso di quello che scriveste di sopra sarebbe tale: *e per lo contrario nello stagno Pistonico tutte le cose che sogliono calare al fondo lentamente, calano al fondo.* Però, Sig. Colombo, se voi in tanti luoghi, e tanto immeritamente pungete il Sig. Galileo, che non ha nella sua scrittura commesso errore pur d' una sillaba, dicendogli or che i suoi capricci lo fanno scorgere; or che egli ha viso di sentenza contro; or che da sè stesso si sarebbe rovinato sino alle barbe; or che si dà della scure sul piede non sè n' accorgendo; or che non risponde cosa che vaglia; or che egli fa tante bagattelle; altra volta che i suoi scritti sono pieni veramente di fallacie; altrove che egli miseramente rifugge a dir cose delle quali più sconcie dir non si potrebbono; un' altra volta lo mandate a imparare filosofia dalla sua fante; altrove dite, che i suoi termini non operano niente di buono, ma grandemente nuocono,* cagionano molti equivoci, conseguenze false, e stroppiamenti di dottrina; appresso, che non avendo migliori ragioni per la sua opinione potrà per onor suo non ne parlare mai più; che vano e a sproposito è fatto tutto il suo discorso per difetto di buona logica; e cento altre ingiurie, non avendo egli nel suo trattato punto nessuno, e voi non pure nominato; dovrebbe tal volta specchiarvi in questa vostra scrittura, e considerare che questi scherni si perverrebbono a voi, e molto maggiori ancora a proporzione del poco sapere; e conoscereste quanto male convenga, che uno involto nel fango sin sopra i capelli rinfacci al compagno una sola minima pillacchera nell' estremità della veste; anzi pure una macchia, che non il suo compagno ha nella veste, ma egli stesso nell' occhio. E quelle parole che immediatamente soggiugnete in questo luogo, scrivendo: *Aristotile ben inteso confuta Democrito nobilissimamente, ma non è da ognuno;* applicatele non al Sig. Galileo, ma a voi stesso, che non ci è altri che voi che non intenda bene nè Aristotile, nè altra cosa del mondo, il che ormai si è veduto per mille esempi e vedrassi sino al fine. Tornando dunque all' esplicazione che voi date alla confutazione che Aristotile usa contro a Demo-

crito, non intesa per vostro detto dal Sig. Galileo, voi dite che per intenderla si supponga primieramente che ci sia il leggiero; il che vi si conceda, sebbene è falso, e supposto in questo luogo da voi inutilmente, poichè non ve ne servite poi a niente. Volete che si supponga di più, che l'esalazioni ignee più velocemente ascendino per aria che per acqua, il che parimente si è provato esser impossibile: ma passiamo questo ancora per vedere dove voi vi saprete condurre. Terzo, volete che si supponga che le falde, che hanno a essere rette nell'acqua e nell'aria da dette esalazioni, abbiano tutte le condizioni pari; ed io a questo vi rispondo, che voglio che elle sieno le medesime per appunto, perchè così intende Aristotile, non nominando egli mai altro che falde di ferro, mentre parla di cose che abbiano ad esser rette nell'acqua; talchè la glossa che ci aggiugnete voi di non volere che elle sieno l'istesse, ma che quella che ha da essere nell'acqua sia in essa acqua così leggiera come l'altra nell'aria, è un vostro capriccio, nè se ne trova vestigio alcuno in Aristotile. Però sin che voi non producete un decreto di tutto il mondo, che determini che l'intelligenza vera del testo d'Aristotile sia quella sola che si confà, non con la scrittura di lui, ma con le fantasie che senza fondamento nessuno vi possano d'ora in ora venire in testa, io dirò che voi non intendete Aristotile, e non quelli che l'esplicano secondo che suonano le parole sue. Ma considero di più, che ammesse queste vostre glosse, immaginate solo per contrariare al Sig. Galileo, voi, secondo il vostro solito, pregiudicate per un altro verso molto più ad Aristotile, perchè la conclusione del vostro discorso è, che l'esalazioni ascendenti (contro a quello che dice il Signor Galileo) meglio sostenghino per aria che nell'acqua. Or tenete ferma questa conclusione, e tornate al discorso che fa Aristotile per confutar Democrito. Egli dice: se le falde fussero rette dalle esalazioni ascendenti, come stima Democrito, meglio sarebbono rette per aria che per l'acqua; ma è vero (come voi, Sig. Colombo, affermate) che le falde meglio sono rette dalle esalazioni per aria che per l'acqua; adunque per la vostra concessione, e per quello che argomenta Aristotile,

Democrito perfettamente discorre: nientedimeno Aristotile scrive che lo stimare come Democrito circa la causa di tale effetto non sta bene.

(Pag. 169) *Oltre che il corpo nell' acqua ec.*

Voi v' ingannate nell' effetto e nella causa: perchè quanto all' effetto elle ascendono rettamente, e unite; e quanto alla causa, quando bene l' acqua e l' esalazioni sapessero d' essere contrarie, onde nascesse tra di loro odio e nimicizia, non però ne dovrebbono seguire travagliamenti e dissipazioni, ma sì bene una fuga e separazione più presta che possibile fusse, che è appunto quella che si fa per linea retta e unitamente. Ma se queste contrarietà dovessero partorire simili travagli e dissipamenti, non essendo minore contrarietà fra la terra e l' aria, che fra l' acqua e cotali esalazioni, dovrebbono i corpi terrei nello scendere per aria patire grandi insulti, ed esser agitati e dissipati; nulladimeno simili conturbamenti non si veggono nè in questo nè in quel luogo, nè hanno altra esistenza che nella vostra immaginazione e nel vostro discorso, li quali, se non producete altro che parole, non hanno autorità di porre nulla in essere.

(ivi) *Male per tanto ha filosofato Democrito ec.*

Il metter qui il Sig. Galileo a parte del mal filosofare di Democrito è grande sproposito, poichè egli non conviene con Democrito, anzi lo confuta.

(ivi) *L'esperienza, che adducete del vaso di vetro ec.*

Se io volessi, Sig. Colombo, scrivere tutto quello che sarebbe necessario per liberarvi dalle fallacie in che vi trovate, insieme con molti altri, le quali hanno riguardo solamente alle cose contenute nelle citate parole e nelle seguenti appresso, mi bisognerebbe cominciare un nuovo trattato, e molto più lungo di quanto sin qui ho scritto, e dichiarare non picciola parte dei fondamenti della buona filosofia, mostrando che il fuoco, il caldo, il freddo, ed altre che voi domandate qualità, la penetrazione dei corpi, la rarefazione, la condensazione sono cose diversissime da quei concetti, che voi di loro avete. E non crediate che il Signor Galileo non intenda quello che di presente viene inteso e stimato vero da voi, e

che egli per tal causa non lo accetti, perchè simili cognizioni sono le prime dottrine dell' infanzia della comune filosofia, la quale, come potete avere provato, non è tanto profonda che nel corso di tre o quattro anni giovanili non venga da numerosa moltitudine di studenti trapassata; ed il Sig. Galileo non solamente fu tra questi nella sua fanciullezza, ma ha, come potete sapere, avuto occasione di vederne ed ascoltarne i pensieri di molte famose persone per lo spazio di molti anni; e se egli ha delle opinioni diverse dalle comuni, ciò è nato dall' aver per lunghe osservazioni conosciute queste mal fondate e inabili a sciorre le difficoltà, che nascono circa le cause degli effetti di natura, e dal non voler mantenere sempre sottoposta la libertà del discorso all' autorità delle nude parole di questo o di quell'autore, uomo di sensi e di cervello simile a molti altri figliuoli della natura; e però dopo l' aversi impennate l' ali colle penne delle matematiche, senza le quali è impossibile sollevarsi un sol braccio da terra, ha tentato di scoprire almeno qualche particella degl' infiniti abissi della scienza naturale, la quale egli stima tanto difficile ed immensa, che concedendo lui molti uomini particolari aver saputo perfettamente chi una e chi un' altra e chi più d' una dell' altre facoltadi, crede che tutti gli uomini insieme stati al mondo sin'ora, e che saranno per l' avvenire, non abbiano saputo, nè forse sieno per sapere una picciola parte della filosofia naturale. Ma tornando a esaminare quanto voi vi siete anco avanzato nell' intelligenza comune, e ripigliando le vostre citate parole, dicovi che il Signor Galileo, per accomodarsi alla vostra intelligenza, non vuole nè ha bisogno in questo proposito della penetrazione de' corpi, nè ci è bisogno, per cavare voi d'errore, se non che vi ricordiate d' aver voi stesso detto di sopra che tutti corpi sono porosi sino a l' oro, l'argento, e non che il vetro, i diamanti stessi, e che perciò i cani gli trovano all' odorato: e se questo è, come adesso vi pare così strano che il fuoco, sottilissimo sopra molti altri corpi, possa passare per tali porosità? L' acqua passa pel feltro e per alcuni legni, dove non passerebbe, v. g, la polvere, l' olio, l' argento vivo; ed altri fluidi più sottili trapasseranno per corpi, i quali nè l' acqua nè

l'aria potrebbe penetrare; tuttavia il vetro gli potrà ritenere: ma il fuoco sottilissimo penetra tutti i solidi e tutti i liquidi senza che nessuno sia bastante a incarcerarlo; e questa è la maniera colla quale e' penetra il vaso e l'acqua, e urtando nella falda la solleva. Ma perchè la sottigliezza del fuoco avanza quella del discorso di molti, quindi hanno avuto origine quelle qualità calde, delle quali in questo luogo scrivete, dicendo che si comunicano per lo contatto al vetro e poi dal vetro all'acqua, onde poi l'acqua alterata si commuove per quella qualità sua contraria, si rarefà, gonfia, circola in sè medesima per refrigerarsi e conservarsi contro il suo destruttivo, nè potendo resistere interamente si risolve in vapore aereo e calido; e finalmente dopo tanti suoi decorsi e manifatture, facendo forza d'evaporare all'aria, solleva le dette falde; alle quali tutte chimere voi sottoscrivete, e le producete, non v'accorgendo come la moltitudine solamente de' puntelli, con i quali voi avete bisogno d'andarla sostenendo, apertamente dimostra la debolezza de'fondamenti sopra i quali simile dottrina è fabbricata. Io voglio anco in questo particolare, come in tanti altri, vedere di arrecarvi qualche giovamento e cavarvi d'errore, se bene temo che sendo voi assuefatto a vivere in tenebre, sentirete più tosto offesa, e con fastidio riceverete qualche raggio di luce. Pigliate una palla di vetro col collo lungo e assai sottile, simile a quelle che i nostri fanciulli chiamano gozzi; empietela d'acqua sino a mezzo il collo, e segnate diligentemente il termine sino dove arriva l'acqua; tenete poi tal vaso sopra alcuni carboni accesi, ed osservate che come prima il fuoco percuoterà nel vetro, l'acqua comincia a ricrescere (nè ci è bisogno aspettare che ella bolla per vedere tal effetto, come forse vi eri immaginato; e però nel recitare l'esperienza scritta dal Sig. Galileo per vedere le falde sollevate dagli atomi ignei ascendenti per l'acqua, aggiugneste, l'acqua dover esser bollente, per dar luogo a quella circolazione che introducete): volendo poi vedere sensatamente da che derivi questo ricrescimento, andate con diligenza osservando, e vedrete che secondo che gli atomi di fuoco si vanno moltiplicando per l'acqua, ed aggregando-

sene molti insieme, formano alcuni piccioli globettini, li quali in gran numero vanno ascendendo per l'acqua e scappando fuori della sua superficie; e secondo che per entro l'acqua ne sarà maggior numero, ella più si alzerà nel collo del vaso, e continuando di tenergli sotto i carboni lungo tempo, vedrete molte migliaia di tali globetti ascendere e scappar via. Questi, Sig. Colombo, non sono, come vi credete, vapori generati da alcune parti d'acqua, che mediante la qualità calda del fuoco si vada in quelli risolvendo e trasmutando; il che è manifesto, perchè se dopo che se ne saranno andate moltissime migliaia, voi rimuoverete i carboni ed aspetterete che anco gli altri, che più sparsamente, e perciò invisibili, per l'acqua erano disseminati, si partano loro ancora, vedrete l'acqua andare pian piano abbassandosi, e finalmente ridursi al segno medesimo che notaste nel collo del gozzo, senza essere scemata pure una gocciola; e se voi mille volte tornerete a far tale operazione, vedrete passare per l'acqua milioni di tali sferette di fuoco, senza che l'acqua scemi mai un capello. Anzi se per vostra maggior sicurezza farete serrare con l'istesso vetro la bocca del vaso, dopo che vi avrete messa dentro l'acqua, potrete lasciarlo stare sopra i carboni i mesi interi, e sempre vedrete i globetti del fuoco ascendenti, li quali poi passando pel vetro dell'altro capo se ne vanno per l'aria, nè mai si consumerà anco in cent'anni una sola dramma dell'acqua rinchiusa, ma ben mentre che tra essa sarà mescolato il fuoco, ella rigonfierà per dargli luogo, e partito il fuoco, si ridurrà al suo primo stato immutabile. Ma se poi voi piglierete vasi larghi ed aperti, e scalderete l'acqua assai, allora la grandissima copia del fuoco, il quale dal fondo del vaso voi vedrete salire, s'aggregherà in globi molto grandi, li quali con impeto maggiore ascenderanno e cagioneranno quell'effetto che noi chiamiamo bollore, è nello scappare fuori solleveranno e porteranno seco molti atomi d'acqua, nel modo che aliti gagliardi sollevano la polvere e seco ne portano le parti più sottili; e sì come la polvere così traportata non si converte nè in vento, nè in aria, nè in vapori, così anco gli atomi acquei portati via da quei del fuoco restano acqua, e

non si trasmutano in un' altra cosa; la quale acqua in molti modi si può anco ricuperare. Questi medesimi atomi ignei, che nello scappar fuori de' carboni, dove in grandissimo numero erano calcati e compressi, si muovevano con somma velocità e con tale impeto che speditamente molti passarono per l' angustissime porosità del vetro, arrivati all'acqua, per entro la profondità di quella più lentamente si muovono, avendo perduto quel primiero impeto, che dalla propria compressione ricevettero; e se nell' acqua incontreranno qualche falda piana, e di poca gravità per la sua sottigliezza o per la qualità della materia, sotto quella si aggregano in picciolissimi globetti, li quali benissimo al senso si scorgono in aspetto quasi di rugiada; e questo aggregato d' innumerabili vescichette di materia leggiera solleva lentamente la falda, e la riporta sino alla superficie dell' acqua: riducendosi pur sempre la ragione di tutti questi effetti al medesimo principio, che è che i corpi meno gravi dell' acqua ascendono in quella. Questo, Sig. Colombo, è un poco di vestigio del modo di filosofare del Sig. Galileo, e credo che sia molto più sicuro che l' andar su per i soli nomi delle generazioni, trasmutazioni, alterazioni ed altre operazioni, introdotti e bene spesso usati quando altri non si sa sviluppare dai problemi ch'e'non intende.

(Pag. 169) *E se pur fosse possibile ec*

Che gli atomi ignei passino nel vetro è possibile, come avete inteso per il discorso fattovi, ma non avrei già creduto che mi fusse per venire mai bisogno d' affaticarmi in dichiararvi come e' facciano a non affogare nel passare per l' acqua. Forse debbono ritenere il fiato per quel poco di viaggio che vi fanno, o forse hanno più del pesce che dell'animal terrestre. Del non si spegnere non ve ne dovreste maravigliare, poichè non vi entrano accesi, se voi bene considererete quello che importi ardere, spegnere, essere acceso, essere spento: ma quando bene e' si spegnessero e affogassero, non sapete voi che anco molti corpi annegati vengono a galla? e pel nostro bisogno basta che cotali atomi vengano su o vivi o morti. Voi direte poi non si poter dire cose più sconcie di quelle del Sig. Galileo; a me pare che queste vostre

sieno sconciature, aborti e mostri da far trasecolare chiunque gli vede.

(ivi) *Aristotile, per tornare a lui, ec.*

Sarebbe stato necessario, Sig. Colombo, che voi aveste dichiarato quello che appresso di voi significa vedere un libro; perchè io comprendo che il leggerlo e intendere quello che vi è scritto non basta; ma parmi che vogliate che altri non solamente lo legga e intenda, ma s'immagini quello che passa per la vostra fantasia dovere esservi scritto, sebbene non ve n'è parola; e però dite ora che il Sig. Galileo, per non aver veduto Aristotile, non ha inteso come quello nel rendere le cagioni degli accidenti proposti da Democrito, fa comparazione tra la gravità del mezzo e dei mobili: la qual cosa nel testo d'Aristotile non si trova, nè egli paragona la virtù della gravità delle falde con altro che con la resistenza dell'acqua o dell'aria all'esser divise o distratte, senza pur nominare la resistenza del mezzo dipendente dalla sua gravità. Ora che voi, o per non avere inteso Aristotile, o per migliorare la causa vostra appresso a quelli che non lo sono per veder mai, diciate queste falsità, tra tanti altri vostri errori, resta in certo modo tollerabile; ma che abbiate a non v'astenere di scrivere che il Sig. Galileo sia quello che non abbia nè inteso nè veduto in questo particolare e in tanti altri Aristotile, è bene altro difetto che d'ignoranza. E perchè sia in pronto a ciascuno la vostra impostura, metterò le parole stesse di Aristotile, che sono queste: Perchè la gravità ha certa virtù, secondo la quale discende al basso, ed i continui hanno resistenza all'esser distratti, queste bisogna comparare fra di loro. Imperocchè se la virtù della gravità supererà quella che è nel continuo all'esser distratto e diviso dalla forza del mobile, questo discenderà a basso più velocemente, ma se ella sarà più debole, galleggerà: e con questa conclusione finisce i libri del Cielo.

(ivi) *Dice Aristotile, che se fosse vero ec.*

Ancorchè dal Sig. Galileo sia manifestamente dichiarata la fallacia di questo modo di argomentare, tuttavia il Signor Colombo, pensando di giovare ad Aristotile, lo vuole sostenere

per insolubile, non che forte: però sarà bene che veggiamo, con la maggior brevità che si potrà, quanto Aristotile debba restare obbligato a tal difensore; il quale cominciando a spiegare la forza di tale argomento, dice che per conoscerlo bisogna supporre due cose: l'una è, che secondo la mente di Democrito, contro il quale parla Aristotile, *non si dia se non il grave assolutamente, e si sia della terra, ed altresì l'azione*; l'altra, *che il vacuo non sia ente positivo, e che perciò non abbia qualità*. Venendo poi all'esplicazione come l'argomento di Aristotile in virtù di tali supposizioni conclude necessariamente, dice: *Se la sola terra è quella che fa l'azione con la sua gravezza, dove è più terra ivi sarà maggiore azione: adunque più presto calerà l'aria che l'acqua nella proporzione detta.* Le fallacie ed errori, Signor Colombo, che sono nel presente discorso, e in quello che segue, per essere molti e di diversi generi, non mi permettono di procedere secondo un sol filo diritto, ma forzano me ancora a piegarmi or qua or là. E prima, nel porre le vostre proposizioni voi ne avete lasciata una più necessaria dell'altre, non avendo proposto dove voi intendevi che si avesse a fare tal movimento; il che era tanto più necessario doversi dichiarare, quanto che, facendosi tutti i movimenti conosciuti da noi in mezzi pieni o d'aria o d'acqua ec., voi intendete questo di cui si parla esser fatto nel vacuo; assunto molto più recondito degli altri due specificati e proposti: nulladimeno voi non lo mettete tra gli assunti, e non ne parlate se non dopo avere lungamente discorso. Secondariamente, mi pare che dagli altri due principj voi equivocando ne tragghiate una conseguenza non dependente da loro. Imperocchè io vi domando, quale è l'azione della terra con la sua gravezza? se voi mi risponderete bene, direte essere il muoversi rettamente verso il centro ed in quello fermarsi; ma ciò non fa al proposito vostro, perchè il muoversi rettamente al centro, e il fermarsi in quello, non ricevono il più e il meno, onde voi poteste concludere la più terra muoversi rettamente più al centro, e più in quello fermarsi, perchè e la molta e la poca per la medesima retta vi discendono, e nell'istesso modo vi si fermano:

ma se voi risponderete, l'azione della gravità della terra esser la velocità, e che ella conseguiti in maniera alla terra, che alla maggior mole risponda maggior velocità proporzionatamente, errerete doppiamente: prima, perchè tal cosa non solamente non è in maniera nota, che meriti di esser supposta, mostrandoci l'esperienza tutto il contrario, cioè che due parti di terra grandemente diseguali si muovono con velocità insensibilmente differenti; ma quello che raddoppia l'errore è il supporre che questo accaggia anco quando il moto si facesse nel vacuo, dove molto ragionevolmente io vi posso negare che tal differenza accadesse, quando ben ella si vedesse nel pieno. Ed acciocchè voi intendiate che noi non neghiamo senza fondamento, e solo per travagliare l'avversario, considerate come ne' mezzi pieni, secondo che e'saranno più tenui e sottili, le velocità dei mobili, anco di differente gravità in ispezie, sono manco differenti; perchè se, v. g., voi farete discendere nell'acqua una palla d'ebano e una di piombo, le loro velocità saranno assaissimo differenti, e se ne potrebbe fare una così poco più grave dell'acqua, che l'altra di piombo andasse mille volte più veloce di quella: nientedimeno queste poi nell'aria saranno tanto simili di velocità, che non ci sarà appena un centesimo di differenza, sì che attenuandosi ancora più il mezzo, ed in conseguenza facendosi tal differenza minore di velocità, molto probabilmente si può concludere, che nel vacuo tutti i corpi si muoverebbono con la medesima prestezza. Terzo, io non so chi vi abbia insegnato, argomentando *ad hominem*, fare ipotesi contrarie a quelle dell'avversario, che è un perdere il tempo e le parole, e un fare apparire Aristotile, che fu grandissimo logico, molto poco intendente di questa facoltà. Ed acciocchè voi intendiate questo errore, eccovelo specificato. Voi fate dire ad Aristotile così: Se quello che dice Democrito fusse vero, cioè che il pieno fusse il grave, e che il vacuo fusse cagione dell'ascendere in alto, ne seguirebbe il tale assurdo ec.: per provare poi che tale assurdo ne seguirebbe, voi dite che si dee con Aristotile supporre che il vacuo non abbia qualità, e in conseguenza azione nessuna. Ma se per provare l'assurdo

voi avete bisogno di supporre che il vacuo non abbia azione, come non vi accorgete che l'assurdo non seguirà dalla supposizione di Democrito, ma dal suo contrario, poichè egli suppone l'ascendere in alto essere azione del vacuo? Or vedete quali stoltizie fareste dire ad Aristotile, se fusse vero che voi l'intendeste, sì come è falso che il Sig. Galileo, come affermate voi, non l'intenda? Quarto, voi tornate a mettere in dubbio se la distinzione speciale del Sig. Galileo sia vera; e questo avviene perchè il concetto che di lei vi siete formato è lontanissimo da quello che ha detto il Sig. Galileo, perchè se voi l'aveste inteso, troppo ridicolo sarebbe il dubitare se ella sia vera; perchè sarebbe l'istesso che dubitare se si possa concepire due corpi che sieno eguali in mole ed in peso, e due altri che, essendo pure eguali in mole, sieno diseguali in gravità: errore tanto puerile, che quando ben fusse falso ed impossibile il ritrovarsi tali corpi in natura, non perciò sarebbe inconveniente il diffinirli ed anco il discorrervi intorno *ex suppositione;* sì come, per esempio, io posso diffinire il moto fatto per una spirale ed anco dimostrare le sue passioni, benchè tal moto non sia o non fusse al mondo; ora pensate quale inezia sia il dubitare circa il diffinire cose che sono in natura e molto manifeste. Quinto, voi supponete che Democrito, nel proposito di che si parla, supponga che il movimento si faccia nel vacuo; cosa che credo sia una vostra pura immaginazione, poichè Aristotile non ne fa menzione alcuna, anzi dalle sue parole si raccoglie il contrario, poichè egli scrive che se tale opinione fusse vera, ne seguirebbe che la molta aria scendesse più veloce che poca acqua, il che, soggiugne, si vede non accader mai, ma che sempre si muove più velocemente qualunque picciola quantità d'acqua, di qualunque gran mole d'aria; e questo concetto e simili replica molte e molte volte; ed affermando sempre ciò vedersi per esperienza, è ben manifesto che egli non intende nè può intendere di moti fatti nel vacuo, i quali nè si veggono nè sono. In oltre, replicando egli, come ho detto, molte volte l'istessa cosa, mai non dice che s'intenda tali movimenti dovere essere fatti nel vacuo, e pur questo era un requisito da non es-

sere passato come supposizione manifesta. Ma io, Signor Colombo, ho gran sospetto che voi equivochiate, non v'accorgendo che gran differenza è tra il dire che nel vacuo si farebbe il moto, e il dire che il moto si fa nel vacuo; e che concedendo per avventura Democrito, che, dandosi il vacuo, in quello si farebbe il movimento, questo vi paia il medesimo che quello che ora affermate, cioè ch'e' voglia che quel che si muove si muova nel vacuo: però tornate a studiar meglio Aristotile, e non gli fate dire le vanità che egli non dice. Sesto, voi pur tornate a voler, contro all'opinione del Signor Galileo, sostenere per vera quella d'Aristotile, che corpi diseguali, ma della medesima materia, si muovino con velocità diseguali tra di loro, e differenti secondo la proporzione dei pesi; in confermazione di che proponete che si faccia esperienza con una zolla e con un grano di terra, o pure con uno di quegli atomi che intorbidano l'acqua: ma questo, Signor Colombo, è un fuggire la scuola: bisogna, se voi volete difendere Aristotile, che voi mostriate tal proporzione servarsi tra quei mobili che vi proporrò io (avvegnachè la proposta d'Aristotile è universale), e che facciate vedere che una palla di terra di cento libbre venga mille dugento volte più veloce che una di un'oncia; e che una di mille libbre discenda dodici mila volte più presto della medesima di un'oncia: sì come all'incontro il Sig. Galileo vi farà vedere che tutte tre queste, e tutte l'altre di notabile grandezza, scendono di velocità insensibilmente differenti: e di queste intende e parla Aristotile specificatamente, e non di paragonare un atomo con un monte, e contro queste discorre il Sig. Galileo. Ma perchè vi siete intestato (uso un termine posto da voi in questo luogo) di fare prima tutte le cose, che concedere d'avere appresa una verità dal Sig. Galileo, vi conducete a farvi scudo con i seguenti assurdi. Prima, tentando di figurare e fare apparire il Sig. Galileo stoltissimo sopra tutti gli uomini, gli fate dire, per rendere ragione onde avvenga che una zolla di terra di venti libbre discende più veloce d'un grano, ciò procedere dalla figura, la quale per essere più larga dove è più materia, opera cotale effetto; e poi redarguendolo dite,

questa ragione non essere buona, perchè doverebbe seguire tutto il contrario, essendo che le figure dilatate ritardano il moto e non l'acceletano. Sig. Colombo, non cercate di addossargli queste pazzie, che egli non è così sciocco; e se pure veramente credeste in mente vostra che e' potesse produrre simili concetti, v' ingannate in digrosso e fate grand' errore a misurare gli altri col vostro braccio. Dite secondariamente, che per vedere verificarsi come, secondo la dottrina d'Aristotile, *anco i corpi diseguali e di notabil grandezza si muovono con velocità diseguali, secondo la detta proporzione, bisogna fare l' esperienza da luoghi assai alti, acciocchè la differenza sia sensibile.* Adunque, Sig. Colombo, voi concedete che da luoghi non così alti tal differenza non può esser sensibile. Or notate quali esorbitanze voi dite e fate dire ad Aristotile, mentre vi pensate di difenderlo. Prima, se tale era la sua mente, doveva dichiararsi e farci avvertiti che da un' altezza di cento cinquanta o dugento braccia, che sono delle maggiori che noi abbiamo, tale differenza di velocità non è sensibile, e doveva determinarci quanta doveva essere un' altezza; acciocchè da quella un sasso di mille libbre arrivasse in terra mille volte più presto che un altro d' una libbra sola; perchè, per dire il vero, i giudici ordinari (benchè voi non ci abbiate scrupolo) non s' accomoderanno facilmente a credere che possa esser vero, che nell' istesso tempo che la pietra grande, cadendo dall' altezza, v. g., di mille miglia, arrivasse in terra, l' altra minore non avesse ancora passato appena un miglio solo, mentre che si vede che venendo le medesime dall' altezza di mille palmi, quando la maggiore percuote in terra, l'altra non gli resta addietro appena un palmo o due. In oltre, che questa vostra ritirata sia non solamente vana, ma lontanissima dalla mente di Aristotile, è manifesto, perchè egli dice che tal posizione si vede seguire: or se ella si vede, è forza che se ne possa fare l' esperienza, e che in conseguenza bastino le altezze delle torri per farcela conoscere, se già voi non diceste che Aristotile avesse qualche torre più alta di quella che ebbe Nembrotte nell'idea. Di più, grandissima sciocchezza fareste voi dire ad Aristotile, se il suo sentimento

fusse stato simile alla vostra intelligenza, perchè egli si serve di questo principio per distruggere il vacuo; per la cui distruzione egli ha bisogno che sia vero, i mobili di differente grandezza muoversi con diseguali velocità secondo la proporzione de' loro pesi: ma se tale disegualità non si verifica se non in ispazi di migliaia di braccia o di miglia, e' non verrà in virtù di tale argomento a provare se non che è impossibile darsi di simili spazi immensi vacui; ma che in conseguenza non è assurdo alcuno darsi spazi vacui di cento o dugento braccia, poichè in questi la detta proposizione non si verifica. Finalmente una gran contraddizione a voi medesimo in questo proposito sentirete poco di sotto. Intanto, perchè dovunque io mi volgo incontro gran vanità in questo vostro discorso, noto certo compensamento ingegnoso, che voi producete scrivendo: che, giacchè non si possono avere eminenze tanto alte da far vedere la differenza di velocità tra i corpi amendue di notabil grandezza, si può in quella vece fare grandissima differenza tra le moli e grandezze de' mobili; quasi che voi vogliate dire, che sì come i mobili grandemente differenti in picciole altezze mostrano gran diversità di velocitadi, così i meno differenti in grandissime altezze mostrerebbono la medesima diversità: proposizione detta, ma non provata, nè probabile, nè verisimile, e quando pure non totalmente falsa, certo non concludente cosa alcuna per voi: perchè se voi piglierete un picciolissimo grano di terra ed un pezzetto mille volte maggiore, che sarebbe per caso quello quanto un grano di papavero, e questo quanto un cece, e li lascierete cadere da una altezza, v. g, di quattro braccia, vedrete gran differenza nelle loro velocità: ma se piglierete poi un' altra zolla di terra mille volte maggiore d' un cece, che sarebbe, v. g., grande quanto un arancio, e così sarebbe conservata la medesima differenza di moli, voi non troverete più quella disuguaglianza di velocità, nè anco facendoli cadere da cento braccia d'altezza, e pure secondo voi doverebbe essere l'istessa, e se intendeste Aristotile, bisognerebbe che fusse mille volte più veloce. Ma sentiamo rinforzare il vostro argomento. Voi scrivete: *Chi dà maggior percossa, un sasso grosso*

o un picciolo? il grosso. Adunque aggrava più, e se aggrava più va più veloce. È certo, Sig. Colombo, mirabile la vostra incostanza, perchè se poco fa diceste che non si trovavano altezze tanto grandi che ci potessero fare sensibile la differenza delle velocità di tali mobili diseguali, come sì presto scordatovene la fate voi grandissima, non che sensibile, nelle percosse di questi sassi cadenti? bisogna dunque, o che voi facciate cadere tali sassi almanco dalla sfera del fuoco, o che voi caschiate in contraddizione a voi stesso, o che sia falso che tra tali percosse si scorga differenza. Io non posso oltre a ciò a bastanza ammirare il vostro avvedimento, poichè non vi fidando degli occhi propri, che mostrano che due sassi diseguali venendo dalla medesima altezza arrivano nell'istesso tempo in terra, ricorrete per assicuramento del fatto ad una conghiettura presa dalla disegualità delle percosse, quasi che la maggiore gravità del percoziente non basti a fare il colpo più gagliardo, se non percuote ancora con maggior velocità. Ma che dico? voi stesso nell'istesso argomento referite la maggioranza della percossa all'aggravar più. Ma per aggravar più non basta che il sasso sia più grosso? non è dunque l'argomento vostro di veruna efficacia. Voi, Sig. Colombo, mandate il Sig. Galileo a imparare dagli stampatori cosa che egli benissimo sapeva, però posso mandare voi dai magnani per apprendere questo che vi è ignoto, i quali vi diranno che possono dare in manco tempo cento colpi con un martello di quattro oncie, che venticinque con uno di dieci libbre, e che in conseguenza molto più velocemente maneggiano il picciolo che il grande; con tutto questo, quando hanno bisogno di dare gran colpi, adoperano il martello più tardo, cioè il più grave e non il più veloce.

E da questi suoi discorsi vanissimi raccoglie il Sig. Colombo le seguenti conclusioni: *Diciamo dunque che Aristotile argomenta nobilissimamente contro Democrito, e che è vero che la distinzione specifica non solo non ha luogo contro di lui, ma nè anco contro di noi, e che non pende detta distinzione sempre dalle molte parti e più spesse di terra in un corpo che in un altro, e che conseguentemente sia miglior regola di tutti questi*

effetti la considerazione del predominio degli elementi e la facultà del mezzo.

Qui primieramente è detto fuori d'ogni proposito, che la distinzione di più o meno grave in ispecie non dipenda sempre dalle molte parti di terra e più spesse (dico per quello che spetta alla presente disputa), perchè il Sig. Galileo non ha mai presa tal distinzione nè da terra, nè da fuoco, ma solamente ha detto di voler chiamare più grave in ispecie quel corpo di un altro, del quale una mole pesa più che altrettanta mole dell'altro; proceda poi questo da terra o da acqua, o da quello che piace a voi. Ma lasciando da banda questo errore, giacchè voi ritornate a dire che miglior regola di tutti questi effetti è la considerazione del predominio degli elementi, come altre volte avete di sopra detto, veggiamo quanto questo e il detto altrove consuoni colle cose seguenti. Ma prima riduciamoci a memoria alcuni de' vostri altri luoghi; e benchè ce ne sieno molti, bastici per ora di quattro posti nella fac. 160, dove dite, che *il Buonamico attribuisce cotali effetti al dominio degli elementi e alla facultà del mezzo, e ciò con molta ragione, poichè questa regola sarà molto più lontana dall'eccezioni che quella d'Archimede.* Più a basso dite, che *se bene è vero che la gravità e leggerezza nasce dal predominio dell'elemento, nondimeno procedendo da esso ancora altre qualità, come la siccità, l'umidità ec., però miglior regola è questa del predominio, che quella d'Archimede e del Sig. Galileo, che è tanto manchevole.* Replicate poi più a basso la medesima mancanza, *mediante il patire ella tante eccezioni, le quali non vi sarebbono senza questo ristringimento di regola.* Replicate pure, che *dovendosi ricorrere alla ragione o al senso, si debbe andare a quelle cause che hanno manco eccezioni, come è il dominio degli elementi e la facultà del mezzo, la qual regola è più sicura che quella della gravità e leggerezza ec.* Or mentre io considero questi ed altri luoghi, e leggo poi quello che segue appresso in questa fac. 172, resto sì fieramente stordito, che io non so s'io dormo o s'io sono desto, non sapendo comprendere come sia possibile che si abbia a trovare un uomo, il quale scrivendo molte cose e tutte diametralmente contrarie alla sua

intenzione, si persuada di dichiararla e stabilirla; e che rifiutando una regola semplicissima e sicura, gli anteponga, non dirò una regola, ma una sregolata confusione; che stimi dubbio il camminare per una breve e diritta strada, e spedito e certo l'avvolgersi per un inestricabile laberinto; più facile il camminare di mezza notte per una intrigata selva, che per un prato di mezzo giorno. Il Sig. Colombo dunque, il quale stima chiaro, facile e distinto il filosofare circa i movimenti de' gravi e de' leggieri in diversi mezzi per via degli elementi dominanti nelle loro mistioni, e fallace, incerto e pieno di confusione il fondarsi con Archimede e col Sig. Galileo su la relazione della gravità del mobile e del mezzo, scrive poi le seguenti cose:

(Pag. 172) *E che dite voi dell' olio e altri corpi ec.*

Che altro volete voi che dica il Sig. Galileo, se non che questo vostro primo esempio manifesta la vanità della vostra regola, e conferma la sicurezza della sua? poichè egli dice, anzi con Archimede dimostra, che tutti i corpi meno gravi di altrettanta acqua necessariamente galleggiano; e voi affermate ora che l'olio è più leggiero d'altrettanta mole d'acqua, e che ei galleggia; adunque la regola sua ci quadra a capello, nè l'esser più terreo, o più tutto quello che piace a voi, apporta scrupolo, difficoltà, eccezione, limitazione o confusione alcuna a cotal regola, la quale non ricerca altro se non che sia meno grave dell'acqua. Ed all'incontro, considerando egli che voi non siete per negare che molti corpi più terrei dell'acqua vanno al fondo, e che ora dite che l'olio, ancorchè più terreo dell'acqua, galleggia, e di più escludete da tale effetto il poterne esser cagione l'aria, che altro può dire se non che dal vostro essere più terreo o più aereo non si può determinare cosa veruna di certo? Ma considero uno sproposito d'un altro genere in queste medesime parole. Voi dite che all'aria non si può attribuire l'effetto del galleggiare l'olio, perchè anco in bilancia, dove l'aria non ha che fare, l'olio ed altri corpi simili sono più leggieri dell'acqua. Se io dovessi dire liberamente il mio parere, Sig. Colombo, direi parermi che voi siete talmente fuori di strada, che non sap-

piate verso che banda vi camminate. Che l'aria non abbia che fare nella bilancia, non importa nulla, avvegnachè l'effetto del galleggiare non si ha da fare nell'aria, dove è la bilancia, ma basta che l'aria abbia che fare nell'acqua, dove non credo che mi neghiate che ella sia leggiera, ed in conseguenza che ella possa produrre l'effetto del galleggiare. Sig. Colombo, io comincio a non mi maravigliare più che voi così ardentemente vi siate posto a impugnare il Sig. Galileo, perchè io veggo, che di tante verità che sono nel suo trattato, pure una non v'è stata di profitto: che se all'incontro voi l'aveste intese, non dubito che, come d'animo grato, più sareste rimasto obbligato a quel picciolo trattatello che a tutto il resto de' vostri studi. Ma che si ha da dire della contraddizione a voi stesso, che si legge due versi più a basso? Già, come si è veduto, voi avete scritto che l'effetto del galleggiare dell'olio e d'altri corpi simili, e dell'essere più leggiero dell'acqua, non si dee attribuire all'aria; poi immediatamente, per fuggire l'obbiezione di chi volesse inferire che questo in conseguenza si dovrebbe attribuire alla terra, rispondete ciò non dalla terra, ma da altro accidente, cioè dall'aria stessa, cagionarsi, e massime nell'olio ed altri corpi simili. Or quale incostanza è questa? Ma più vi dico: se dall'esser più terrei o aerei dell'acqua si ha da determinare ne' misti il loro galleggiare e l'andare al fondo, ogni misto farà l'uno e l'altro di tali effetti: perchè essendo l'acqua uno degli elementi semplici, ed essendo ogni misto composto degli elementi, ciascuno di loro sarà più terreo, e più aereo, ed anco più igneo dell'acqua, e però doverà fare nell'acqua quell'effetto, che da qualsivoglia di tali condizioni dipende: però non tanto sarà necessario comparare il loro terreo o aereo col terreo o aereo dell'acqua, nella quale, se sarà pura, niuna di tali condizioni si troverà, quanto sarà necessario paragonare tali participazioni tra di loro. Poco più a basso scrivete: *Non è egli chiaro nell'argento vivo essere più acqua e meno terra che nel ferro ed in altri simili metalli, e nulladimeno pesare più di essi di gran lunga? Anzi Aristotile dice, che l'argento vivo è a predominio aereo,*

e ad ogni modo pesa tanto. Adunque non è necessario che dove più è terreo, quivi sia maggior gravità, perchè vi può esser tanto più acqua o aria in porzione, e così densa, che avanzi la gravezza della terra del corpo a cui si compara, ancorchè sia molto più. Io, per venire alla breve, per ora vi concederò tutte queste cose. Ma giacchè l'argento vivo è a predominio aereo, e nulladimeno è più grave del ferro e di tanti altri corpi, che sono a predominio terrei, anzi della terra stessa, in cui si dee pur credere che la terra predomini più che in tutti gli altri corpi; e più, se non è necessario che dove è più terra ivi sia maggior gravità, ed in conseguenza che l'essere a predominio aereo o igneo non inferisca di necessità maggior leggerezza; dov'è, Signor Colombo, quell'evidenza, quella sicurezza, quella lontananza dall'eccezioni della vostra regola di reggersi dal predominio dell'elemento, nel determinare quali corpi sieno per galleggiare meglio, e quali per descendere più speditamente? L'argento vivo molto più validamente descende nell'acqua che il ferro, anzi il ferro galleggia nell'argento vivo meglio che il legno nell'acqua, e pure questo è terreo, e quello a predominio aereo. Che alcuni corpi a predominio terrei calino al fondo nell'acqua, non lo negherete, ed in tanto concedete che molti di loro galleggiano; che altri a predominio aerei galleggiano lo concederete, ma in tanto dite che l'argento vivo è a predominio aereo e pure va in fondo; e se egli vi va, molt'altri ve ne andranno. E queste sono regole lontane dall'eccezioni? queste sono più sicure che il reggersi coll'eccesso della gravità del mobile o del mezzo comparati tra di loro, che mai non varia un capello? Ma dato che la regola del predominio, anco così sregolata, fusse vera, chi mai se ne potrà servire? Insegnateci, Sig. Colombo, il modo, col quale voi sì speditamente conoscete i predominj di tutti i misti, o se non volete pubblicare il segreto, fate almanco un indice per alfabeto a benefizio pubblico, onde noi possiamo vedere i predominj, notando per esempio: Argento vivo, aereo; Piombo, acqueo; Ferro, terreo ec. Ma avvertite che bisognerà che lo facciate doppio, perchè semplice non basterà; e converrà che,

oltre al predominio, notiate l'effetto che fanno anco nei mezzi dove si troveranno, scrivendo, v. g., Argento vivo aereo, che va a fondo in acqua; Abeto aereo, che galleggia; Olio terreo, che galleggia; Ferro terreo, che va in fondo; Piombo acqueo, che va in fondo ec., perchè senza un tal vostro aiuto credo che gli altri uomini si affaticherebbono invano a ritrovare il predominio sicuro anco d'un sol misto; perchè io vi confesso ingenuamente che mai non mi sarei accorto che l'argento vivo fusse corpo aereo a predominio.

(Pag. 173) *Mi piace che circa il luogo ec.*

Aristotile fa poco altro, in tutto il quarto del Cielo, che provare la leggerezza positiva contro Platone, Democrito ed altri, che volevano che tutti i corpi naturali fussero gravi: e molte volte replica, che se ciò fusse vero, bisognerebbe che una gran mole d'aria fusse più grave che poca acqua, ed in conseguenza che quella scendesse più velocemente; il quale effetto, dice egli, è falso, perchè noi veggiamo qualunque picciola quantità di acqua descendere più velocemente di qualsivoglia gran mole d'aria. Il Signor Galileo domanda ad Aristotile in che luogo si vede questo effetto del discendere più velocemente ogni poco d'acqua di qualunque gran mole di aria. Il Sig. Colombo risponde per Aristotile, ciò vedersi nel vacuo, che è il luogo sopra la terra dove attualmente siamo noi: la qual risposta assai sconcia io non saprei in qual maniera accomodare ad Aristotile, perchè il dirla come sua vera sentenza è gran follia, avendo egli sempre negato il vacuo, e lungamente disputatogli contro. Non si può anco dire che ei lo disse come posizione di Platone e di quegli altri, poichè in tutto questo libro, dove *ex professo* tratta questa materia, non si trova che egli attribuisca loro il porre vacuo il luogo sopra la terra dove siamo noi, e pure sarebbe stato necessario il ricordarlo come punto principalissimo tra gli assunti loro; e tanto più, che non facilmente altri si può indurre a credere di quelli un tanto inconveniente, li quali nominando pure per detto d'Aristotile acqua ed aria, è credibile che vedessero ed intendessero l'acqua e l'aria che è intorno alla terra. Però, Signor Colombo, se voi

non vi dichiarate meglio, e non rispondete altro per Aristotile, dubito che egli non solo resterà nella fallacia oppostagli dal Sig. Galileo, ma che voi glie ne approprierete qualche altra maggiore; onde ragionevolmente alla domanda, che voi fate in questo luogo al Sig. Galileo, dicendo: Chi cammina più freddamente adesso, Aristotile o Democrito? si potrà rispondere, Aristotile, perchè l'avete stroppiato.

Cosa assai ridicola è il sentire il Sig Colombo, in quello che segue appresso, equivocar sempre mentre vuol fare apparire equivoche alcune proposizioni vere del Sig. Galileo. Egli scrive dunque così parlando al Sig. Galileo: *Voi soggiugnete a car. 91 che noi non ci sappiamo staccare dagli equivoci. E veramente che il detto calza appunto nella persona vostra: imperocchè di sopra si è provato che quello che resiste alla divisione fatta con tanta e tanta velocità, può resistere anco assolutamente, e così cagionarsi la quiete al moto.* Sig. Colombo, voi qui primieramente equivocate dall' esser diviso all' esser mosso; ed il Sig. Galileo, trattandosi della resistenza che si sente nell' acqua mentre vogliamo per entro lei muovere con velocità qualche corpo, ha dichiarato quella dipendere, non dal doversi dividere le parti dell' acqua, essendo divisissime, ma dall'esser mosse; e ne dà l'esempio del muovere un corpo per l' arena, la quale resiste, e non perchè parte alcuna di lei si abbia a dividere, ma solo perchè hanno ad esser mosse verso diverse bande. Ma pigliandosi anco quel movimento e separazione, che si fa delle parti dell' acqua, come se fusse un dividere, voi doppiamente equivocate nelle soprapposte parole. Imperocchè, o voi volete che la vostra proposizione sia universale o no; se la volete universale, dovevi dire, che quello che resiste alla divisione fatta con tanta e tanta velocità, resiste anco necessariamente all'esser diviso assolutamente; e non dovevi dire, *può resistere*, perchè il dire, può resistere, non esclude il poter essere anco che non resista, sì che sia vero che dei resistenti alla divisione fatta con tanta velocità, alcuni ve ne siano che resistino alla semplice divisione ed altri no. Ma se voi prenderete la proposizione in questo secondo senso, equivocherete per un altro verso, volendo, senza

provarlo, concludere tale accidente dell'acqua in particolare; perchè il Sig. Galileo vi concederà l'uno e l'altro membro della vostra proposizione, ma vi negherà che il corpo particolare dell'acqua sia di quelli che resistino all'esser divisi assolutamente, sebbene resistono alla tanta e tanta velocità. E perchè tutto il vostro errore deriva dal non esser sin qui restato capace come possa essere che un mobile resista all'esser mosso con tanta e tanta velocità, senza che egli resista all'essere assolutamente mosso, voglio con un'altra esperienza tentare se io posso arrecarvi qualche giovamento. Ditemi, Signor Colombo, non è egli noto, che una palla di piombo non resiste punto all'esser mossa semplicemente all'ingiù? certo sì, anzi ella naturalmente discende; nientedimeno se voi la voleste far venire da una tale altezza sino a terra più velocemente di quello che per sua natura verrebbe, ella a tal velocità farebbe resistenza, e tanto maggiore, quanto la caduta dovesse essere più veloce, e però dovendola fare discendere con prestezza quasi momentanea, bisognerebbe cacciarla con forza di un'artiglieria: ecco dunque che quel mobile, che non resiste punto al moto assoluto in giù, repugna e contrasta all'esser mosso con tanta e tanta velocità. Voi seguitate scrivendo: *Equivocate ancora nel dir che l'aria e l'acqua non resistendo alla semplice divisione, non si possa dire che resista più l'acqua che l'aria. Perchè supposto che alla divisione assoluta non resistessero, se bene dell'acqua si è provato il contrario, nondimeno resistendo circa il più e meno veloce muoversi, non è questa resistenza più nell'acqua che nell'aria? E questa velocità e tardità è pure conceduta da voi. Anzi che dove fosse la resistenza assoluta propriamente presa, non si potrebbe dire che vi fosse più e meno resistenza, non sendo in modo alcuno divisibile.* Come volete voi, Sig. Colombo, che il più ed il meno si trovi in quel che non è? voi pur sapete, e di sopra avete ammesso, che *non entium nullae sunt qualitates*. Se dunque ora voi concedete la resistenza alla semplice divisione non essere, come volete che in lei sia il più ed il meno resistere? la resistenza al più e meno veloce muoversi è, e si trova nell'acqua ed anco nell'aria, ed il Signor

Galileo la concede; e parlandosi di tal resistenza, egli non solamente ve la concederà più nell' acqua e meno nell' aria, ma nell'acqua per sè sola considerata vi concederà il più e meno resistere, secondo che si vorrà il più o meno veloce muovere; ma voi equivocando trapassate da questa resistenza, che è, a quella che veramente non è, che voi per ora concedete non essere. Parlate poi non solo equivocamente, ma fuori del caso, mentre dite: *Anzi dove fosse la resistenza assoluta ec.* Eccovi l' equivoco e lo sproposito manifesto. Il Sig. Galileo dice: Perchè nell' acqua e nell' aria non è resistenza all' esser semplicemente divise, però non si può dire che l' acqua resista più dell' aria all' esser semplicemente divisa. Voi contro di questo dite: Anzi dove è la resistenza assoluta (intendendo ora con equivocazione resistenza assoluta quella che da forza alcuna non si può superare) non si può dire che vi sia il più e meno resistere, sendo tali resistenze insuperabili ed infinite. Là il Sig. Galileo nega il più e il meno, perchè non vi è resistenza nessuna. Qui negate voi il più e il meno, dove la resistenza fusse infinita; amendue dite il vero; ma il vostro detto equivoca da quello del Sig. Galileo, ed è fuori di proposito, nè a lui apporta pregiudizio alcuno, nè utile a voi.

Le risposte, che dopo questo voi apportate a certe considerazioni che fa il Sig. Galileo circa alcune esperienze addotte da alcuni per provare che la resistenza alla divisione dell' acqua sia causa del galleggiare, sono tanto deboli, che per mostrare la loro nullità basta ricordarle al lettore senza altre repliche. Contro a quelli che avessero potuto credere che un sughero o un pezzo di cera, discendendo per aria, e fermandosi poi in superficie dell' acqua, non calassero più per l' impotenza a dividerla, aveva scritto il Sig. Galileo che anco questi corpi leggieri penetravano l' acqua e ne scacciavano quella parte che era proporzionata ai momenti della loro gravità, nè restavano altramente per inabilità al dividere la crassizie di quella: in segno di che egli diceva che i medesimi, posti in fondo dell'acqua, la dividevano velocemente all' insù, ed arrivati all'aria si fermavano; dal quale accidente con al-

trettanta ragione altri avrebbe potuto affermare, loro fermarsi per non poter dividere l' aria, che sarebbe stato assurdo. A questo argomento risponde il Sig. Colombo: *Può fare il mondo! che volete che faccia il sagginale e la cera quando è giunta su la superficie dell'acqua? Domine, che egli abbino a cercare di salire in aria, se sono più gravi di lei?* Il Sig. Galileo non vuole che faccia altro se non insegnarvi a scorgere quella medesima cosa che voi pure avete innanzi agli occhi; cioè, che sì come voi intendete che l' esser loro più gravi, e non la difficoltà che abbia l'aria all'esser divisa, è cagione che eglino non ascendono in quella, così la gravità dell' acqua maggiore della loro, e non la resistenza che sia in lei alla divisione, gli vieta il calare al fondo. A un' altra esperienza di alcuni peripatetici, che avevano scritto, un uovo galleggiare nell'acqua salsa e discendere nella dolce per essere la salsa più crassa e corpulenta, risponde il Sig. Galileo, questa essere una sciocchezza grande, perchè con altrettanta ragione e con i medesimi mezzi si proverà, l' acqua dolce esser più grossa della salsa; avvengachè l' uovo posto in fondo della salsa ascende dividendo la sua corpulenza, la quale egli non può dividere nella dolce, poichè resta nel fondo; il quale inconveniente non segue nella regola che attribuisce tali cagioni all'eccesso della gravità; perchè senza nessuno intoppo si dirà l' uovo descendere nella dolce e non nella salsa, perchè è più grave di quella e non di questa; ascendere nella salsa e non nella dolce, perchè quella è più grave dell' uovo e questa no. A questa ragione il Sig. Colombo risponde così: *Quella esperienza dell' uovo è del medesimo sapore dell' altre.* Nè più oltre si distende la sua risposta. Ma che tal sapore non piaccia al Signor Colombo, potrebbe per avventura non essere la colpa nella sua insipidezza, ma in quello che l'Ariosto scrive di Rodomonte:

> Ma il Saracin, che con mal gusto nacque,
> Non pur l' assaporò, che gli dispiacque.

Però se voi non mostrate con miglior ragione la sciocchezza di questa esperienza, credo che la risposta del Signor Galileo resterà, quale ella è, efficacissima.

Il Sig. Galileo non ha mai attribuito a sè stesso, o detto che sia suo proprio questo errore del galleggiare il legno meglio nella molt' acqua che nella poca: però quello che scrivete qui, o è falso, o le vostre parole sono senza senso e costruzione. Se poi i libri de' Problemi sieno d'Aristotile o no, poco importa alla causa del Sig. Galileo, il quale vedendogli pubblicati sotto nome d'Aristotile, e per tali ricevuti dai più, non so che sia in obbligo di credere a un particolare quello che può essere e non essere. Parmi bene che non sia senza qualche pregiudizio d'Aristotile il dubitare così d'alcuni libri: perchè se sono pieni di buona e soda dottrina peripatetica, perchè rifiutargli, e concedere intanto che altri possa avere scritto di stile simile a quello di colui, per bocca del quale solo dicono aver parlato la natura? ma se la dottrina non è tale, come hanno uomini intendenti potuto credere che Aristotile ancora abbia scritto cose frivole? Ma venendo a quello che più attiene a noi, io vi veggo, Sig Colombo, far superfluamente un lungo discorso per riprovare del Sig. Galileo cosa, che con due sole parole poteva esser confutata, anzi voi stesso dentro al discorso la confutate stante l'interpretazione che voi date al problema; ma il non vi voler contentare di attribuire un error solo al Sig. Galileo, ha fatto traboccar voi in moltissimi. Il problema è: per qual cagione la molt' acqua sostenga meglio che la minor quantità, onde le navi manco si tuffino in alto mare che in porto? Il Sig. Galileo nega il fatto, dopo aver dimostrato che ogni mole natante può essere egualmente sostenuta da picciola e da immensa quantità di acqua; e questo intende egli accadere nell' acqua quieta e nelle navi ferme, e non fluttuanti ed agitate dalle tempeste, che così pareva a lui che suonassero le parole del problema, nel quale le navi costituite in porto, dove ordinariamente si tengono ferme, e suol esser minor quantità d'acqua, si paragonano con loro medesime poste nel mare aperto e profondo; e così gli pareva che il problema (quando la proposizione fusse stata vera) fusse degno d' uomini giudiziosi: dove che il dubitare della cagione, perchè le navi cariche, nelle fortune, meno sicure stessero nell' acque basse che nelle profonde, gli

pareva dubitazione da insensato. Oltre che la soluzione addotta dal medesimo autore del problema, dichiara manifestamente la sua intenzione, poichè ei non ricorre mai a produrre il pericolo del naufragio o dell'arrenarsi; ma ne adduce cagioni, che hanno luoghi ne' legni costituiti in quiete. Ma il Signor Colombo, trovandosi confuso dalla determinazione del volere in ogni maniera contrariare al Sig. Galileo, e dal non poter rispondere alle dimostrazioni di quello, da sè non intese, prima riceve per ogni buon rispetto che il problema non sia di Aristotile, poi concede che nella quiete tanto regga la poca acqua quanto la molta, e finalmente fondandosi, come altre volte di sopra ha fatto, su la regola, che le proposizioni si hanno a intendere nel modo nel quale elle riescono, vuole che il problema parli delle navi fluttuanti tra i cavalloni delle tempeste. E se qui si fusse fermato, averebbe commesso questo solo errore di non intendere il problema; ma il voler troppo contrariare al Sig. Galileo l'ha fatto in una carta di scrittura commettere moltissime fallacie e contraddizioni, delle quali una parte sono l'infrascritte. Prima, egli adduce per ragione del galleggiare meglio la nave nella molt'acqua che nella poca, *Perchè nel tuffarsi, se le parti dell'acqua saranno in maggior copia e più profonde, maggiore sarà la resistenza che nelle poche, perchè l'acqua che è sotto e dai lati, benchè non cali più giù il legno, quanto è più, più resiste di sotto e regge, e dai lati ancora, nei movimenti premendo maggiormente, perchè la virtù più unita è più efficace.* Or questo discorso è molto titubante, e senza nessuna energia, e pur troppo chiaro si scorge che quello che lo produce ha più speranza sopra il non si lasciare intendere, che sulla forza della ragione. Voi dite, Sig. Colombo, che l'acqua di sotto quanto è più profonda più regge, e quella dai lati ancora dite fare l'istesso col premere più quanto è in maggiore quantità, ed insieme dite che il legno non cala più nella poca che nella molta. Ma come è possibile che, se la molta resiste più per di sotto, e preme più dalle bande, il medesimo legno penetri tanto in questa quanto nella poca, che resiste meno di sotto, e preme manco dalle bande? Non

vedete voi che questo è un dire cose impossibili? In oltre, che ha che fare qui la virtù più unita? e perchè è più unita la virtù nella molta acqua che nella poca? la molta può bene aver maggior virtù, ma non già esser più unita. Secondariamente, voi confermate questa vostra ragione con quello che dite a car. 128, ma quello non ha che fare in questo proposito, perchè quivi si parla della resistenza che fanno le parti dell'acqua all' esser mosse da una trave che si vadia tirando per quella, la quale resistenza è maggiore nell' istessa acqua rispetto alla maggior velocità della trave, e qui si parla del resistere diverse acque diversamente secondo la maggiore o minore quantità di acqua, nulla importando che il legno si muova tardo o veloce. Terzo, adducete un'altra confermazione tolta da un esempio di due monti diseguali di rena, dei quali dite voi che più difficile è il dividere il più alto che il più piccolo; il che sarebbe vero quando si avessero a dividere dalla cima al fondo; ma se voi vorrete che quel corpo, che ha a dividere, penetri, v. g., non più di un palmo nell' uno e nell' altro, come nel nostro proposito fa il legno nell' acqua, il quale già concedete che non cali più nella poca che nella molta, l' istessa resistenza si troverà in amendue. Quarto, voi fate un supposto falso con dire che nel mettersi il legno nell' acqua si muove tutta l' acqua, non se ne movendo sicuramente se non pochissima di quella che gli è sotto, e di quella delle bande non molta in comparazione del mare: ma quello che importa più è che non cade in considerazione se non la resistenza di quella che cede il luogo al legno che si tuffa, la quale è sempre manco della mole demersa, come sottilmente dimostra il Sig. Galileo. Quinto, voi concedete, dopo questo discorso, che nella quiete tanto è retta una nave dalla poca quanto dalla molta acqua: ma questo è fuori di proposito, perchè le ragioni e l' esempio della rena addotte sin qui, quando fussero buone, proverebbono il legno costituito in quiete meglio esser retto dalla molta che dalla poca acqua: oltre che ci è l' altro sproposito detto di sopra, atteso che il Sig. Galileo, ed anco Aristotile, parla della nave ferma, poichè nei porti stanno ferme. Sesto, sebbene avete conceduto, che tanto sia

retta la nave da poca acqua quanto da molta, nulladimeno dite che la molta la regge più validamente, il che esemplificate con due canapi di disegual grossezza, de' quali sebbene il più sottile reggerà un peso di mille libbre non meno che il grosso mentre tal peso si riterrà in quiete, nulladimeno il grosso sarà più potente a reggerlo nella violenza aggiuntali, ed anco in più lunghezza di tempo; e così dite che la molta acqua contro a queste violenze accidentarie resisterà meglio che la poca (era bene aggiugnere anco contro alla lunghezza del tempo, perchè più presto si rasciugherebbe poca quantità d'acqua che molta). Ora il discorso e l'esempio sono molto fuori del caso; prima, perchè si parla di quello che accaggia nella quiete e non nelle agitazioni; secondariamente, la ragione, perchè l'esempio de' canapi è fuori di proposito, è perchè noi vediamo sensatamente al canapo grosso avanzare della forza sopra quella che egli impiega nel reggere il peso di mille libbre, e non avanzarne al sottile; perchè aggiugnendo altre mille libbre il grosso non si rompe, ma il sottile cede all'aggiunta di dieci solamente: argomento necessariamente concludente la maggiore robustezza di quello che di questo. Ora se l'istesso accadesse dell'acque, bisognerebbe che raddoppiandosi il carico alla nave retta sopra gran profondità, ella galleggiasse nell'istesso modo che prima, e che sopra la poca acqua ella cedesse ad ogni minor peso: il che non accade, anzi seguiterà di demergersi per l'aggiunta di nuovo peso in amendue l'acque nell'istesso modo: indizio manifesto, che nella molta acqua non era virtù di soverchio per sostenere la nave diversamente da quello che si fusse nella poca. Settimo, per istabilire questa vostra dottrina, scrivete: *per esperienza vedersi, che un corpo più leggiero dell'acqua quanto si spinge più sotto, tanto più cresce la resistenza; adunque quanto sarà l'acqua più profonda, tanto sarà la forza maggiore nel resistere alla violenza.* Qui sono falsità, equivoci e contraddizioni in poche parole: falsa è l'esperienza che voi nominate, perchè se fusse vero che nell'acqua quanto più si va in giù, tanto maggior resistenza si trovasse, molti corpi si troverebbono che discendendo nelle parti superiori, trovando

poi nell' inferiori maggior resistenza, si fermerebbono a mezza acqua, il che è falso; e stando nell' istesso vostro esempio, aggiugnendo al corpo più leggiero dell' acqua tanto peso che lentamente lo tirasse in giù, quando incontrasse quella maggiore resistenza, che dite, dovrebbe fermarsi, il che è falso: ma voi avete equivocato nel sentir crescere la resistenza nello spingere sott' acqua un pallone gonfiato, o altro corpo leggierissimo, crescere, dico, sin che tutto è tuffato, e vi siete immaginato che tal resistenza si vada sempre augumentando sino al fondo; nel che v'ingannate, perchè dopo che egli è demerso tutto sotto la superficie dell' acqua, è finito il bisogno di fare la forza maggiore, ma quella che l' ha spinto sin lì, lo conduce anco sino al fondo. Nè potrebbe scusarvi in parte da questo errore se non chi vi attribuisse un altro inganno; il quale è, che può esser che voi, nello spignere sott'acqua un pallone o una zucca secca, abbiate veramente sentito crescere la resistenza non solamente sino che la zucca è entrata tutta sotto l' acqua, ma più ancora sino che si è profondata un palmo o due, seguendo voi di spignerla col braccio: ma questa, Sig. Colombo, è un' altra nuova resistenza dipendente non dalla zucca, nè dalla profondità dell' acqua, ma dall'altra acqua che voi avete a fare alzare per dar luogo al vostro braccio, che accompagnando la zucca si va demergendo; alla qual resistenza dell' alzamento dell' acqua s' aggiugne lo scemamento di peso del braccio stesso, il quale sott' acqua pesa pochissimo, sì che il suo peso non spigne più tanto a gran pezzo come faceva mentre era fuori d' acqua, per lo che tutto l' aggravamento deve farsi per forza di muscoli, che accresce la fatica al premente. Ma tale accidente non ha che fare col galleggiare delle navi o d' altri corpi, che per propria gravità si demergano: onde resta del tutto inutile per la causa vostra. Vedesi anco manifestamente che voi non avete intesa la cagione del sentirsi maggior resistenza nell' abbassare più e più tal corpo sino che tutto sia sott' acqua; il che procede dalla maggior quantità d' acqua che s' ha da alzare, e non perchè le parti dell' acqua più bassa resistano più, come avete creduto voi. Di più, voi che avete mille volte detto che i

mezzi più grossi resistono più, e che in difesa del Buonamico sostenete le parti superiori dell' acqua marina essere assai più grosse dell' inferiori, come ora accorderete questa contraddizione, che nelle inferiori si trovi resistenza maggiore? Ma che direte d' un' altra più sottile contraddizione posta nelle due presenti vostre proposizioni? Voi dite nella prima, che quanto più sotto si spinge un corpo leggiero, tanto più cresce la resistenza dell' acqua, e da questa ne inferite la seconda, concludendo che perciò quanto sarà l' acqua più profonda, tanto sarà maggiore la sua forza nel resistere alla violenza. Ma ditemi, Sig. Colombo, il corpo che si demerge quando ha egli sotto di sè maggiore profondità d' acqua, quando è nelle parti supreme, o verso l' infime? certo nelle supreme. Or se la maggiore resistenza è dove l' acqua è più profonda, ella sarà nelle parti superiori e non nelle più basse, dove, contraddicendo a voi stesso, la riponete voi.

Ottavo, inducendo nuovi spropositi e contraddizioni, seguitate scrivendo: *E questo perchè nel profondo è più calcata dalle parti superiori, e perchè verso il fondo è più unita e ristretta, come avete in Archimede per la regola delle linee tirate dal centro alla superficie, che ristringono sempre verso il centro, e fanno alle parti dell' acqua luogo più angusto, onde sono meno atte a cedere il luogo.* Primieramente, Sig. Colombo, come accorderete voi la contraddizione diametrale, che è tra il dire che l' acqua del fondo è calcata dalle parti superiori, e quello che altre volte avete detto, e quattro versi di sotto replicate, scrivendo: *Imperocchè l'acqua di sopra non pesando, per essere nell' acqua, poco o niente disaiuta.* Or se l' acqua nell' acqua non pesa, in che modo sono calcate le parti basse dalle superiori? qui non si può dire altro, se non che ella pesa e non pesa secondo il vostro bisogno. Ma sentitene un' altra più sottile. Voi dite che l' acqua del fondo, essendo più calcata e ristretta, cede manco, e resiste più; e poi volete che le navi tanto meglio sieno rette quanto sopra maggior profondità si ritrovano. Ma, Sig. Colombo, le navi costituite in grand' altezza d' acqua sono rette dalle parti superiori, e poco o nulla hanno che fare dell' infime; ed all' incontro, dove è manco acqua, galleg-

giano nelle parti vicine al fondo: adunque se è vera la vostra dottrina meglio galleggeranno nella poca che nella molt'acqua.

Nono, voi errate grandemente in proposito d'Archimede, il quale non disse mai che le parti dell'acqua di sotto sieno calcate o ristrette dalle superiori per la regola delle linee tirate dalla superficie al centro; ma ben dice, che degli umidi consistenti non ve n'è una parte più calcata dell'altra, e che quando per qualche peso aggiunto in una parte, l'altre circonvicine restassero meno calcate, elle sarebbono da quella mosse e scacciate, nè resterebbe l'umido fermo e consistente come prima; e suppone di più che questi solidi prementi fanno forza secondo le linee tendenti al centro della sfera dell'acqua: cose tutte molto lontane dall'intelligenza che gli date voi, il che dipende dal non avere veduto di Archimede più là che le semplici supposizioni. In oltre, qual semplicità è il dire che facendo le linee verso il centro il luogo più angusto alle parti dell'acqua, ella ne venga più ristretta ed unita? Queste linee, Sig. Colombo, non sono tavolati o muraglie, che circondino l'acqua, ma sono cose immaginarie; e quando anco elle fussero reali, e potenti a fare il luogo più angusto, prima, non sendo le profondità de' mari cosa di momento rispetto al semidiametro della terra, questo ristringimento che si fa dalla superficie dell'acqua sino al fondo è del tutto insensibile. Ma quello che accresce la vanità del vostro discorso, quando anco questi luoghi più bassi fussero più angusti, perchè volete che ristringessero e unissero le parti dell'acqua contenuta in loro? si ristringerebbono le parti quando nel luogo più angusto si dovesse contenere tant'acqua, quanta nel più spazioso; ma quando vi se ne ha da contenere manco a proporzione che nel più largo, io non so vedere che tale strettezza possa far nulla.

Decimo, voi seguitate di discorrere a rovescio, e a introdurre nuove falsità, mentre dite *che un corpo più grave dell'acqua, sollevato dal profondo colla mano, più facilmente si solleva di sotto che verso la superficie;* la quale esperienza facilissima a farsi è falsa. Perchè legando un tal corpo con un filo, il quale fuori dell'acqua si faccia passare sopra una carrucoletta, con legarvi un peso pendente, quello che lo solleverà dal fondo

lo condurrà sempre sino alla superficie. Ma più, parlando in particolare dell' acqua del mare, voi poco di sotto direte che verso la superficie ella è di parti più grosse e più terree, come dimostra la loro maggiore salsedine, ed in conseguenza nel fondo viene a essere più sottile e meno terrea, e però men grave; ed essendo di più verissimo che i mezzi fluidi sollevano con l' eccesso della gravità loro sopra la gravità del mobile, come volete voi che l' effetto non segua all' opposito di quello che scrivete? Non sapete voi che l' acqua salsa sostiene meglio che la dolce? Or se l' acqua marina è più salsa verso la superficie che nel fondo, men facilmente si solleverà un peso nelle parti più basse che nelle supreme.

Undecimo, trovandovi, per quant' io scorgo, irresoluto di quello che vogliate affermare o negare, ancora che i discorsi fatti sin qui riguardino alle navi costituite in quiete, vi risolvete a scrivere, che le navi non si mettendo nell'acqua perchè stieno ferme e scariche, ma perchè solchino per l' onde, le quali nelle tempeste con i cavalloni le sollevano, se nel tornare a basso l' acqua non fusse molta e profonda, si fracasserebbono, e massime quando sono molto cariche. E per rendere ragione di questo segreto, avete, Sig. Colombo, avuto bisogno di fare tutte le soprascritte considerazioni, e di proporre il problema in quella forma? O perchè non dicevi voi (e sarebbe stato un elegantissimo quesito): Cercasi per qual cagione le navi cariche nelle tempeste, precipitando giù dai cavalloni dell' onde, vanno più a pericolo di percuotere e rompere nel fondo del mare, se tal fondo sarà vicino, come quando l' acqua è poca, che se sarà lontano, come quando l' acque sono profondissime? che così vi assicuro che avreste avuto poca fatica a persuaderlo, e meno a dimostrarne la cagione; e potevi speditamente dichiararlo con l' esempio che adducete del nuotare noi più facilmente dove l'acqua è più profonda, che in quella che appunto basta a reggerci; perchè in questa poco ci possiamo agitare, se non vogliamo romperci le braccia e le ginocchia nella ghiaia e nel sabbione.

Duodecimo, per non lasciare contraddizione immaginabile indietro, soggiungete: *E come volete caricare le navi*, *e*

che vadano veloci, dove non è più acqua che quella che basta per reggerle, e più solamente un mezzo dito? Quella poca acqua, che è sotto il cul della nave, non è egli vero che più facilmente ne' moti si distrae, che non fa la molta quantità? Prima, l'autore del problema ed il Sig. Galileo non parlano dell' andare veloce, perchè nel porto non si naviga, ma dell' essere sostenuto semplicemente. Secondariamente, se voi vi ricordate di quelle cose che poco di sopra avete scritte, conoscerete come ora vi contraddite. Voi avete affermato che le parti dell'acqua essendo in maggior copia, e più profonde, più resistono nei movimenti ; e replicato, che quanto l'acqua è più profonda, tanto è maggiore la sua forza nel resistere alla violenza; dal che per lo converso ne segue, che quanto manco ella sarà, e meno profonda, minore sarà la sua resistenza contro ai movimenti e alla violenza; e soggiugnendo anco ora, che quella poca, che è sotto il fondo della nave, più facilmente si distrae che se fusse molta, non vedete voi che questo è un apertamente concedere che più facilmente e velocemente ella sarà mossa nella poca acqua che nella molta?

(Pag. 175) *Sig. Galileo, volete voi il giudizio ec.*

Voi dite, Sig. Colombo, in questo luogo che ognuno si maraviglia che il Sig. Galileo abbia fatto questo ultimo argomento, non essendo in lui proposito alcuno per argomentare contro Aristotile; ed io mi maraviglio molto più che voi abbiate scritto questo concetto in cotal forma, senza aggiugnere almanco che tal cosa non genera in voi ammirazione veruna, come quello a cui pare che tutti gli altri suoi argomenti sieno parimente fuori di proposito: ora, poichè voi trapassate la comune maraviglia di tutti gli altri come ragionevole circa questo particolare argomento, venite a concedere gli altri argomenti essere stati reputati efficaci da ognuno; ed io voglio brevemente esaminare, se nel giudicare questo vi siate dimostrato punto differente da voi medesimo. Voi scrivete: *Volete provare ad Aristotile, in questo ultimo argomento, che non altramente la larghezza della figura è causa del soprannuotare, ma la grossezza del corpo, che è il medesimo che il peso, come avete dichiarato nell' aggiunta, e in vero ce n' era*

di bisogno, perchè è più difficile a intendersi che a solverlo. E però, Sig. Colombo, col non l'aver soluto, vi siete dichiarato d'averlo tanto meno inteso; ma non solo non avete inteso l'argomento, ma nè anco l'intenzione del Sig. Galileo, il quale non ha mai scritto di volere attribuire la causa del soprannuotare alla grossezza del solido, avendola egli sempre riferita all'aria o ad altro corpo, che lo renda più leggiero dell'acqua. Quello che ha scritto il Sig. Galileo, e che si legge alla facc. 61, è che l'ampiezza della figura non solamente non è cagione del galleggiare, ma che nè anche da lei dipende il determinare quali sieno quelle falde che possono stare a galla, e dice che tal determinazione si deve attendere dalla grossezza di esse figure, escludendo totalmente la considerazione della lunghezza e della larghezza: talchè la grossezza non viene introdotta dal Sig. Galileo, come pare a voi, per causa del galleggiare, ma solo come segno ed argomento da poter determinare quali solidi sieno per galleggiare e quali no. Che poi, oltre al non avere intesa l'intenzione del Signor Galileo, non abbiate anco inteso l'argomento, credo che si farà manifesto col replicarlo, e lasciare poi far giudizio al lettore se possa stare l'averlo inteso col credere di poterlo solvere. E per intelligenza io suppongo, la determinazione d'un effetto potersi prendere da quell'accidente, il quale posto sempre segue l'effetto, e non posto non segue mai, e non da quello che posto o non posto segue ad ogni modo. Ora venendo al caso nostro, intendasi, per esempio, una palla di ferro d'una libbra, la quale non galleggia; cercasi come si possa fare che ella galleggi. Risponde Aristotile: riducasi in una falda larga e galleggerà. Io dico che questa risposta è imperfetta, perchè anco in una striscia stretta e lunga come un nastro, e più in un filo lungo e sottile come uno spago disteso sull'acqua, o tessuto in forma di rete, sta a galla. Il Sig. Galileo interrogato dell'istesso risponde: assottiglisi il detto ferro alla grossezza d'uno spago e galleggerà; sia poi la figura larga o stretta o lunga, o come più piace a voi, egli sempre soprannuota, e mai non galleggerà se non ridotto a tale sottigliezza (intendendo sempre per l'una parte e per l'altra che la figura

sia piana e non concava). Però il problema, per esser vero ed universale, non doveva esser proposto come fa Aristotile: Per qual cagione il ferro o il piombo in falde larghe galleggia? Ma si doveva dire: Per qual cagione il ferro assottigliato galleggia? sia poi nell'assottigliarsi ridotto in una piastra, in un nastro o in un filo, questo niente importa, perchè sempre e nel medesimo modo per appunto galleggia; ma perchè Aristotile credette che fatto un filo non galleggiasse, però s' ingannò nel proporre la quistione, come anco nel solverla. Se voi, Sig. Colombo, avete inteso questo, conoscerete che il Sig. Galileo ha in quest'ultimo luogo ancora discorso non meno saldamente che nel resto. Che poi l' altra parte di questo medesimo discorso sia parimente vera, credo essere manifesto a chiunque l' intende. Egli dice che quando ben fusse vero che la resistenza alla divisione fusse la propria cagione del galleggiare, meglio galleggerebbono le figure più strette e corte, che le più spaziose; sì che tagliandosi una falda larga in molte striscie e quadretti, meglio galleggerebbono queste parti che tutta la falda intera, intendendo questo non assolutamente, come vorreste voi, sì che ogni striscia per sè sola meglio si sostenesse e maggior peso reggesse che tutta la falda intera; ma fatta comparazione della grandezza della striscia con quella della falda, la striscia a proporzione più reggerebbe che la falda; e questo dipende da quello che dice il Sig. Galileo, cioè, perchè nel dividere la falda si cresce assai il perimetro, secondo il quale si fa la divisione nell'acqua: ma se voi voleste comparare la forza della striscia con quella della falda larga assolutamente, la proporzione sarebbe vera nè più nè meno, pure che i corpi fussero eguali. Mi dichiaro. Pigliate, Sig. Colombo, due pezzi di piombo d'una libbra l'uno, e di uno fatene una falda quadrata assai sottile, e l' altro tiratelo in una striscia di, v. g., dieci braccia, ma di grossezza eguale all' altra falda, sì che di larghezza resterà manco di un dito: dicovi che assolutamente la striscia galleggerà meglio e sosterrà più peso che la falda (dato però che fusse vera la causa del loro galleggiare posta da voi e da Aristotile). E questo è manifesto, perchè quanto alla quan-

tità della superficie che posa su l'acqua, tanto è grande l'una quanto l'altra; ma quanto al perimetro, la striscia lo potrà avere due, quattro e dieci volte maggiore: adunque la resistenza alla divisione, che si trova nelle parti dell'acqua che sono intorno al perimetro, sarà due, quattro e dieci volte maggiore nella striscia che nella falda larga. Ma il non avere voi capito nè questi termini nè quelli, v'ha fatto scrivere molte fallacie, quali sono le infrascritte.

Prima, voi dite: *Chi non conosce che la grossezza del solido ed il peso si vanno accrescendo e diminuendo per causa della figura? Se questa figura cresce in grandezza, e quelli scemano, se questa si diminuisce, e quelli augumentano:* proposizioni inaudite e false, non avendo che far niente la mutazione della figura con l'alterazione della gravità. Ma se pure volete, Sig. Colombo, darle qualche azione, bisogna che voi gli concediate questa che scrivete e la contraria ancora, secondo che sarà necessario per lo bisogno vostro, e converrà che voi diciate che la dilatazione di figura scema il peso quando piace a voi, ed anco lo cresce quando n'avete di bisogno: e così quando il crescere la figura v'ha da servire per impedire al solido l'andare al fondo, bisognerà che ella gli diminuisca il peso, ma quando poi vi bisognerà che ella gli proibisca il venire a galla, converrà che ella glielo augumenti. Vi par egli, Sig. Colombo, che se ne possino dire delle più sconcie di quelle che voi fate dire al Sig. Galileo?

Secondo, voi dite che la gravità concorre all'operazione insieme con la figura, ma che la figura opera come principale. Ma come vi siete già scordato d'aver letto in Aristotile, e detto più volte voi stesso, tale operazione risiedere essenzialmente nella gravità o leggerezza, e secondariamente e per accidente nella figura?

Terzo, voi dite: *esser sofisticheria il dir che le figure larghe accresciute o scemate galleggiano come prima, perchè sebbene è vero che l'une e l'altre galleggiano, le più larghe galleggiano con più efficacia, poichè reggerebbono addosso maggior peso le più larghe che le più strette senza calare al fondo.* Questo che dite voi è falso; quello che dice il Sig. Galileo è vero

e non sofistico, ma non è inteso da voi. E la ragione di tutto questo è, perchè il Signor Galileo dice che le parti di una gran falda tagliata galleggiano come prima: ma questo galleggiare come prima non vuol dire che ciascuna di loro sia atta a sostenere tanto peso quanto tutta la falda intera; ma vuole semplicemente dire che l'essere di minore ampiezza non le fa andare in fondo. Quanto poi al galleggiare con efficacia, non pure galleggiano come prima, ma più efficacemente; perchè una falda che possa reggere, v. g., cento grani di piombo, tagliata in cento quadretti, ognuno di loro reggerà il suo grano e qualche cosa di più, rispetto all'accrescimento del perimetro: e ricordatevi che ora si parla *ad hominem*, cioè posto che fusse vero, la causa del galleggiare essere nella resistenza alla divisione; ovvero se una tal falda si tirasse in una striscia lunga e stretta e della medesima sottigliezza, ella reggerebbe, come anco di sopra ho detto, molto più, avendo il perimetro molto maggiore. Onde resta falso quello che voi soggiugnete, cioè, *che fatta comparazione tra le figure più o meno larghe semplicemente, meglio galleggia la più larga che la più stretta, e maggiormente resiste, sebbene cavata dal medesimo legno e grossezza*. Questo, dico, è falso; perchè se della medesima tavola voi caverete un'asse quadrata di dieci dita per lato, ed una striscia lunga di cento dita e larga uno, queste quanto alla superficie saranno eguali, come anco quanto al peso, nulladimeno la lunga doverà galleggiare più efficacemente della larga, avendo quella dugento due dita di perimetro, e questa quaranta solamente. E questo, come vedete (che è la mente del Sig. Galileo), non solamente fa contro ad Aristotile e contro di voi, che scrivete il contrario, ma stando nella sua dottrina medesima, dimostra che egli in questo particolare ha diametralmente filosofato contro al vero, poichè ei dice che le figure larghe e piane galleggiano, e le lunghe e le rotonde no.

Quarto, il non avere voi ancora inteso quello che sia il perimetro, e l'aver creduto che sia l'istessa cosa in una falda che la superficie, anzi pure il non avere capito nulla di tutta la struttura di questa dimostrazione del Sig. Galileo, ha

fatto confusamente, e per lo più senza senso, scrivere voi, e attribuire a lui errori puerili, mentre scrivete (parlando al Sig. Galileo dell'assicella tagliata in quadretti piccioli): *perchè, come dite voi, il peso del quadretto, rispetto alla sua larghezza, è molto minore che il peso del quadro grande rispetto al suo perimetro e larghezza, e però resiste maggiormente il minore ec.* Dove, prima, chiaramente si vede che voi stimate il perimetro e la larghezza del quadretto esser l'istessa cosa, e pure differiscono in genere, essendo quello una linea, e questa una superficie, pigliando per larghezza la piazza e spazio risultante dalla lunghezza e larghezza della falda, come comunemente si è preso sin qui, e da Aristotile medesimo, quando propose, *cur lata ferramenta ec.* In oltre il Signor Galileo non avrebbe detto una sciocchezza tale, quale è il dire che il peso del quadretto picciolo, rispetto alla sua larghezza, è molto minore che il peso del quadro grande rispetto alla sua; perchè questo è falso, avendo (come pure egli scrive in questo medesimo luogo) i detti pesi la medesima proporzione appunto tra di loro che le dette larghezze, cioè che le loro basi: ma quello che ha detto il Signor Galileo, e che è vero, non riguarda le larghezze dei quadretti, ma i perimetri, cioè, Signor Colombo, i circuiti, gli ambiti, i contorni, i lati, che circondano le loro piazze e superficie: e di questi è vero quello che scrive il Signor Galileo, che il peso del quadretto piccolo, rispetto al suo perimetro, è minore che il peso del grande rispetto al suo. E questo è molto differente dall'altra sciocchezza, che a voi pare che il Signor Galileo non provi, e che abbia avuto obbligo o intenzione di provare, mentre scrivete: *Ma non provate già voi che il minor corpo abbia maggior perimetro del grande, con queste divisioni geometriche, delle quali siete tanto intelligente: fate a mio senno, attendeteci meglio, e poi non vi arrischiate ad ogni modo a fare il maestro ad Aristotile.* Qui, Sig. Colombo, è molto fuori di proposito il rimproverare al Sig. Galileo che egli non abbia provato con sue geometriche divisioni che il minor corpo abbia maggior perimetro del grande, atteso che non ce n'è stato di bisogno. E benchè io penetri l'intenzione

vostra, che è di burlare con leggiadria il Sig. Galileo, come che egli si fusse obbligato a cosa, che al sicuro a voi pare impossibile; con tutto questo io voglio con due atti di cortesia contraccambiare il vostro affetto contrario, ed insieme farvi conoscere che la nota, che in questo luogo date al Signor Galileo, dicendogli: *se però intendeste quello che dir volevate:* si perviene a voi, che al sicuro non intendete quello che dire vi vogliate. Il primo atto sia il farvi avvertito di cosa che vi giungerà molto nuova, cioè che non solamente il Sig. Galileo, ma ognuno che intenda i primi e puri termini di geometria, da una di queste falde che abbia, v. gr., un braccio di perimetro, ne taglierà una parte, che sia a vostro beneplacito la metà, il terzo o il quarto ec., la quale parte abbia il suo perimetro maggiore del perimetro del tutto due volte, quattro, dieci, ed in somma quante volte piacerà a voi: e qui voi stesso siete a voi medesimo consapevole quanto da tal cognizione fusse lontana la vostra intelligenza. L'altro sia il consigliarvi, in contraccambio dell' avvertimento che date al mio maestro, che quando volete nelle vostre opere trascrivere qualche parte delle scienze non intese da voi, ed in particolare di queste tanto scrupolose geometrie, non vi assicuriate ad alterare o mutare di vostra fantasia pure una parola di quello che trovate scritto, perchè v' interverrà sempre quello che avete veduto intervenirvi tante volte nel presente vostro discorso; cioè, che dove copiando solamente *ad verbum*, ovvero (e questa sarebbe la più sicura per voi) tacendone totalmente, qualcuno poteva restare incerto se voi ne sapete o no, l' averne voluto parlare per mostrarvene intendente, vi ha dichiarato del tutto ignudo di tal cognizione.

Quinto, voi soggiugnete che la resistenza non consiste solamente nel taglio, che si dee fare nella circonferenza, ma ancora nelle parti dell' acqua sottoposte alla piazza della falda; il che vi si concederà dal Signor Galileo, ma questo non è d' utile alcuno alla causa vostra: avvegnachè in due falde fatte di due pezzi di ferro eguali, e ridotte alla medesima sottigliezza, quella che fusse più lunga e stretta troverebbe tanto maggiore resistenza dell'altra più larga, quanto il

suo perimetro fusse maggiore dell'ambito di questa . restando eguali quanto alla resistenza dipendente dalle parti dell' acqua sottoposte alla loro superficie; nelle quali altra differenza non sarebbe, se non che le parti soggette alla più larga in più lungo tempo verrebbono scacciate dal mezzo all'estremità; la qual tardanza non arrecherebbe aiuto alcuno al galleggiare più validamente, come credete voi, perchè il galleggiare si fa senza moto, ma solo al discendere più lentamente la larga che la stretta: accidente conceduto sempre dal Signor Galileo, e stimato da voi con equivocazione favorevole alla parte che sostenete.

Sesto, voi scrivete: *Di grazia riduciamola a oro, acciocchè ognuno l' intenda. Io piglio una falda con dieci palmi di larghezza ed una di due palmi, e le metto nell'acqua. Qual di loro due avrà più resistenza alla divisione? Mi risponderete quella di dieci palmi. Benissimo. Or fate conto che quella di dieci palmi fosse dodici, e poi ne fosse spiccata quella di due; che tornerà nel vostro argomento de' tanti quadretti. E così vien chiaro, che lo argomento non vale cosa alcuna.* Quale è l'argomento che non vale cosa alcuna, Sig. Colombo, questo vostro ridotto a oro per farlo intelligibile, o quello del Sig. Galileo? a me pare che quello del Sig. Galileo sia intelligibilissimo e concludente, e da questo vostro non ne so trarre costrutto alcuno; dal quale, giacchè è ridotto in oro, facciasi giudizio de' precedenti discorsi lasciati in piombo. Se voi, Sig. Colombo, intendeste questa materia, non fareste simili interrogatorj e non direste: *io piglio una falda con dieci palmi di larghezza ed una di due*, senza determinare nulla delle loro figure; perchè io vi posso dare una superficie di due palmi, che abbia tanto maggior perimetro che un' altra di dieci, che rispetto alla divisione da farsi, secondo detto perimetro ella trovi maggiore resistenza; come sarebbe se io vi dessi un quadrato di dieci palmi di superficie, che n' avrebbe manco di tredici di perimetro, ed una striscia lunga otto palmi e larga un quarto, che avrebbe pure due palmi di superficie, ma di perimetro più di sedici; e pur questa troverebbe maggior resistenza rispetto alla divisione. Ma quando anco questo errore vi si

perdoni, e vi si conceda che una superficie di dieci palmi trovi maggiore resistenza, e più efficacemente galleggi che una di due, che ne volete inferire contro al Sig. Galileo, quando e' v' abbia conceduto il tutto? assolutamente nulla, come potrete intendere se avete capite le cose dette sin qui.

Settimo, posto che la causa del galleggiare le falde gravi dipendesse dalla resistenza dell' acqua all' essere divisa, aveva considerato il Sig. Galileo la divisione che si fa tra le parti dell' acqua che sono intorno al perimetro della figura, e quelle che gli sono sotto; e come, in conseguenza, quanto maggiore fusse il perimetro, maggiore si trovasse la resistenza: per lo che parlando in questo proposito scrisse, che crescendosi o scemandosi le superficie, crescono o scemano i loro perimetri, cioè le resistenze che trovano in fendere l' acqua. Contro al qual detto voi insurgete e dite: *I perimetri poi, che vengono da voi chiamati col nome di resistenze, non so io vedere perchè si debban domandar con tal nome, se già non lo faceste per generare maggior confusione, come degli altri termini.* In questo, Sig. Colombo, non voglio torre a difendere il Sig. Galileo, essendo veramente il maggiore errore che egli abbia commesso in tutto il suo trattato, e però meritevole della vostra censura. Solo voglio che mi concediate che io faccia avvertito il lettore che e' consideri qual sia la disposizione del vostro ingegno all' intendere scienze e snodare loro difficoltà, se cotali nomi e termini generano in voi sì gran confusione: voglio anco che mi crediate che il Sig. Galileo non avrebbe commesso tale errore con usarli, se egli avesse creduto trovarsi al mondo ingegni che fussero per restarne confusi, e che non avessero mille volte, non che una, osservato nominarsi la causa per l'effetto, e l' effetto per la causa, con metafore tanto più remote di questa, quanto, senza preparamento di parole precedenti, durissima cosa parrebbe che le lagrime d' un amante avessero a importare la sua donna; e pure leggiadrissimamente disse il Petrarca:

E il ciel che del mio pianto or si fa bello.

Io direi che voi medesimo avreste senza nota potuto dire molte volte, e forse l' avete detto, v. g., crescendo la larghezza

della falda, cioè crescendo la difficoltà al dividere l'acqua ec., ma non per questo pretenderei con l'esempio vostro fare men grave la colpa del Sig. Galileo, perchè a voi è lecito senza nessuno scapito deviare dalla diritta strada del filosofare cento miglia ad ogni passo, che a lui non s'ammetterebbe il deviare un dito solo in tutto il cammino.

Credo, Sig. Colombo, che da quanto avete sin qui sentito, e da quello che potrete sentire nelle seguenti risposte agli altri oppositori, assai chiaramente si comprenda quanto puntualmente si sia verificato il detto, che attribuite al Signor Galileo in proposito delle qualità de' contraddittori e delle contraddizioni, che si poteva aspettare che fussero fatte al suo trattato; il qual detto fu, che di quelli che avessero inteso il suo trattato, nissuno al sicuro si sarebbe messo a contraddirgli. Potete anco vedere come egli non si serve del silenzio per quell' ultimo e disperato scampo che insegna Quintiliano; chè se io, che son suo discepolo, ho potuto avvertire una parte degli errori che commettete in tutte le vostre opposizioni, potete ben credere che egli molti più ne avrebbe notati, e molto più gravi, quando si fusse messo a simile impresa. Staremo ora attendendo il consiglio al quale vi apprenderete voi, giacchè il tacere, come dite, è da disperati e convinti; il gettarsi interamente alle mordacità e punture, ha troppo dell'incivile; le burle e facezie non convengono con la filosofia; il confessare d'avere errato, e il mostrarsi docile e grato a chi ci abbia insegnato il vero, da molti viene riputato atto poco generoso (sebbene io lo stimo nobilissimo); il risolversi a empire le carte di parole lontane da tutti i propositi e prive di costrutto e sentimento, non è partito da prendersi, se non da quelli che si contentano dell' applauso del vulgo, il quale tanto più stima le cose, quanto meno le intende, atteso che le intese da lui sono tutte da sprezzarsi; e finalmente il contraddire con ragioni alle verità dimostrate, quali sono quelle del Sig. Galileo, è del tutto impossibile ec.

CONSIDERAZIONI

APPARTENENTI AL LIBRO

DEL SIGNOR

VINCENZO DI GRAZIA.

Perchè dalle cose notate di sopra intorno al Discorso Apologetico del Sig. Lodovico Delle Colombe dipende la soluzione della maggior parte dell'instanze del Sig. Grazia, io per non aver senza necessità, e con tedj del lettore, a replicare le cose medesime, terrò metodo diverso dal precedente: senza esaminare tutti i particolari, ridurrò sotto alcuni capi quei luoghi, nei quali mi è parso che questo Autore non abbia interamente sfuggito il potere esser notato ed avvertito.

Anderò dunque prima considerando alcuni luoghi, nei quali mi pare che egli declini dai buoni precetti logici;

Esaminerò secondariamente diversi suoi discorsi e ragioni alquanto frivole, e per mio parere non bene concludenti;

Nel terzo luogo saranno riportate varie esperienze false o contrarianti all'intenzione dell'Autore;

Porrò nel quarto luogo non poche sue manifeste contraddizioni;

Nel quinto luogo saranno registrati alcuni passi del testo del Sig. Galileo lacerati e non fedelmente prodotti dal Sig. Grazia;

E finalmente andrò considerando alcuni luoghi dell'Autore, i quali mi pare che sieno senza senso, o di senso contrario alla sua mente, ed insieme noterò alcune esorbitanze assai manifeste.

ERRORI IN LOGICA

Che il Signor Grazia non abbia perfettamente sillogizzato e concludentemente discorso, credo che facilmente si possa raccorre da tutti quei luoghi, dove egli di suo proprio ingegno si mette a voler dimostrare alcuna cosa. Ma per additare qualche particolare, cominciamo a considerare il primo argomento che egli scrive, che è nella prima faccia del suo trattato, dove volendo provare contro al Sig. Galileo che il ghiaccio sia acqua condensata per virtù del freddo, e non rarefatta, suppone per vero e notissimo nell'istessa prima proposizione quello di che si dubita, scrivendo: *Egli non è dubbio alcuno che i semplici elementi si condensano dal freddo, e dal caldo si rarefanno.* Ma questo è appunto quello che è in quistione, perchè che il ghiaccio si faccia d'acqua, che si faccia mediante il freddo, e che l'acqua sia uno degli elementi semplici, è conceduto da ambe le parti, e solo si dubita se tale azione si faccia condensando l'acqua o rarefacendola: la qual cosa vien presa dal Sig. Grazia per notissimo accadere per condensazione, ponendo per indubitato questa essere azione del freddo. Aggiugne poi al primo il secondo mancamento, volendo confermare questo assunto con un'esperienza molto più ignota, scrivendo ciò sensibilmente apparire nella generazione dell'acqua e dell'aria. Ma dove, come o quando si vede pur solamente la generazione dell'acqua o dell'aria, non che sensibilmente apparisca questa o quella farsi per condensazione o per rarefazione? In oltre egli medesimo da per sè stesso si condanna, e scuopre il difetto del suo assunto, perchè dovendo essere le proposizioni, che si prendono per principj, notissime ed universali, egli stesso doppiamente dubita circa a questa sua, ed è forzato a limitarla. Dubita prima delle saette, nelle quali, contro all'assioma supposto, pare che il freddo abbia virtù di generare il fuoco, che è il più sottile degli elementi. L'altra dubitazione nasce dalla gragnuola, nella quale sembra che il calore abbia virtù di condensare. Ma se questo assunto deve in alcuni casi essere limitato, egli è mal buono per dimostrar nulla necessaria-

mente, perchè altri può sempre dire che la quistione particolare di cui si disputa è uno de'casi eccettuati; e che posto che molti corpi si condensino dal freddo, il ghiaccio è di quelli che si fanno dal freddo per rarefazione; sì che si vede venir detto non men ragionevolmente che l'altra proposizione posta dal Sig. Grazia, che la grandine si faccia dal caldo per condensazione. Dicasi di più che la sua medesima inconstanza manifesta quanto debilmente sia fondato il suo discorso; poichè nell'assegnare la cagione del convertirsi le esalazioni calde e secche in sottilissimo fuoco, egli l'attribuisce ad una gran condensazione ed unione di esse esalazioni, scrivendo in questo medesimo luogo: *Il freddo condensando le nugole, di tal maniera unisce l'esalazioni calde e secche, le quali per entro le nugole si ritrovano, che elle ne divengono sottilissimo fuoco.* Ma se il fuoco è, come pure egli afferma, il più sottile degli elementi, ed in conseguenza di tutti i misti ancora, dovrebbono l'esalazioni nel convertirsi in fuoco rarefarsi, e non grandemente unirsi. Nè più saldamente discorre mentre, per assegnare la ragione come dal caldo possa prodursi la grandine, ricorre all'antiperistasi, avendo in pronto, anzi in mano, altra cagione più facile ed intelligibile. Perciocchè scrivendo che il freddo condensa le nugole, o che le nugole uniscono l'esalazioni, sì che divengono fuoco, ben poteva più dirittamente dire che le nugole condensate dal freddo divenivano grandine: anzi non solo più dirittamente, ma senza incorrere in contraddizione, come egli ha fatto, ponendo senza veruna necessità nell'istesso tempo e nel medesimo luogo il caldo e il freddo per produrre il medesimo effetto; dico il freddo per condensare le nugole, e il caldo per ridurle in grandine; la qual semplicità viene tanto più discoperta, quanto che noi veggiamo la medesima grandine scesa nell'aria bassa e calda in brevissimo tempo dissolversi; dove, per salvare la dottrina del Sig. Grazia, bisognerebbe trovar caldi, che per lo circondamento congelassero l'acqua, ed altri caldi che la liquefacessero, ed insomma ricorrere a quelle distinzioni che sogliono far tacere altrui, perchè non sono intese nè da chi le ascolta, nè da chi le dice.

Pecca gravemente in logica nella facc. 182, ed il peccato è di provare *idem per idem*, ponendo per noto e concesso quello che è in contesa. Il progresso è tale. Vuole il Signor Grazia provare che il ghiaccio sia acqua condensata e non rarefatta, e l'argomenta da un segno, che è, che le cose nel condensarsi divengono molto più dure: ma che le cose nel condensarsi divenghino più dure, lo prova col senso, dicendo che ciò sensibilmente si vede nel ghiaccio.

Nè maggiore intelligenza di logica mostra più abbasso, dove egli scrivendo tutto l'opposito di quello che è vero, chiama dimostrazione universale quella che assegna la cagione dei movimenti e della quiete nell'acqua dei corpi semplici appartatamente; e particolare quella che ciò dimostrasse di tutti i corpi semplici e de'composti insieme. Ma chi dirà, altri che il Sig. Grazia, che meno universale sia quella dimostrazione, che conclude un accidente di tutti i corpi naturali insieme, che quella che prova l'istesso degli elementi solamente?

Quanto sia fuori di proposito nella presente materia quello che il Sig. Grazia va notando intorno ai diversi modi di considerare e dimostrare del natural filosofo e del matematico, facilmente si potrà da quello che segue comprendere. Egli, a facc. 188, immaginandosi, per quanto io credo, di potere con un discorso generale atterrare tutto il trattato del Sig. Galileo, mette in considerazione, *quanto s' ingannino coloro, che vogliono dimostrare le cose naturali con ragioni matematiche ec.* con quel che segue sino a *passioni del solido che ha tre dimensioni*. Ora posto per vero tutto questo che produce il Signor Grazia (sebbene molte difficoltà ci si trovano, ma vano sarebbe il promuoverle, perchè la confutazione di tali asserzioni sta nell' esser fuori di proposito in questo luogo, e non nell' esser false), tuttavia ammessele, come io dico, per vere, egli le lascia sospese in aria, nè punto le applica come doveva fare al trattato del Sig. Galileo, mostrando che egli pecchi nelle quattro soprascritte maniere: e veramente è stata sua disgrazia il non venire a tale applicazione, perchè venendovi si sarebbe accorto de'suoi errori, nè avrebbe scritte sì gravi esorbitanze. Voi dite, Sig. Grazia, che il Sig. Galileo

ha errato trattando quistioni naturali con metodi non naturali, ma matematici: dichiarando poi in che differisca il naturale dal matematico, dite prima, *che il naturale considera le cose naturali, che hanno per propria affezione il moto, dal quale il matematico astrae.* Ma se voi considererete il discorso del Sig. Galileo, voi troverete sempre trattarsi de' corpi naturali congiunti col moto in su o in giù, tardo o veloce. Secondariamente voi non troverete che egli mai li separi dalla materia sensibile, ma sempre li considera essere o di legno, o di ferro, o d'oro, o d'acqua, o d'aria, ec. Terzo, trattando egli del luogo, mai non lo considera come un semplice spazio, ma sempre ripieno o d'acqua, o d'aria, o d'altro corpo fluido più o men denso, più o men grave, e quindi ne arguisce la tardità o velocità de' movimenti; e finalmente egli non considera mai le linee e le superficie se non come termini dei corpi naturali, cioè dell'acqua, dell'aria, dell'ebano, del piombo ec. A tale che io non so vedere qual cosa vi abbia indotto a voler riprendere il Sig. Galileo in quello, dove egli punto non trasgredisce le vostre medesime prescrizioni, anzi puntualmente le osserva; ed entro in sospetto che voi veramente molto poco abbiate letto il suo libro, meno consideratolo, niente inteso; e che avendo voi sentito dire che il Signor Galileo è matematico, vi siate persuaso che e' non possa avere scritto d'altro che di semplici linee o figure o numeri.

Seguita poi il Sig. Grazia di confermare nel lettore l'opinione dell'esser lui poco intendente di logica, e di quello che sieno i metodi delle scienze, mentre egli agramente riprende alcune diffinizioni proposte dal Sig. Galileo, e si scuopre non sapere che nell'imposizioni de' nomi e nelle diffinizioni dei termini ciascheduno ha liberissima autorità, e che simili diffinizioni altro non sono che abbreviazioni di parlare; come per esempio, e per sua intelligenza, facendo di bisogno al Sig. Galileo frequentemente rappresentarci all'intelletto corpi affetti talmente di gravità, che prese di essi eguali moli si trovino essere anco eguali in peso, per fuggire questo circuito di parole, si dichiara da principio volergli chiamare corpi egualmente gravi in ispecie: ed era in arbitrio suo il chiamargli

in qualsivoglia altro modo, senza meritare mai biasimo da professore alcuno di quella scienza, purchè nel servirsi di tal diffinizione egli non la prenda mai in altro significato. Ma quando pur sopra i nomi si avesse a suscitar contesa, non doveva il Sig. Grazia abbassare tanto la professione che e' fa di filosofo, ma lasciare tal lite a' grammatici. Bene è stata ventura di Archimede e d'Apollonio Pergeo, che il Sig. Grazia non si sia incontrato nei nomi, che loro imposero a tre delle sezioni coniche, chiamando questa Parabola, quella Iperbole, e quell' altra Elissi, perchè avendo egli forse saputo che questi prima furono nomi di figure rettoriche che di figure matematiche, ne avrebbe loro conteso l' uso. Aggiungasi di più, che di queste diffinizioni veramente il Signor Grazia non ne ha intesa nessuna, e perciò forse le ha volute rimutare, ed aggiugnendo errore sopra errore gli è parso poi che il Signor Galileo non ritrovi nè i veri sintomi, nè le buone dimostrazioni; come accaderebbe a quello, che prima dannasse Euclide del chiamare cerchio quello che egli vuole nominare triangolo, e triangolo quello che egli vuole chiamare cubo, e poi dicesse che le passioni dimostrate da Euclide ne' cerchi, ne' triangoli e ne' cubi fussero tutte false, e le dimostrazioni difettose; consistendo veramente tutto il male nella sua gravissima ignoranza, e non in Euclide.

Pecca non leggermente in logica alla facc. 192, dove per distruggere tutte le dimostrazioni del Sig. Galileo in una volta, si mette a scoprire la falsità de' principj, sopra i quali elleno si appoggiano: e benchè tali principj sieno dal Sig. Galileo posti in numero di due solamente, cioè che pesi eguali e mossi con eguali velocità siano di pari virtù nel loro operare, e l'altro, che la maggior gravità d' un mobile possa esser contraccambiata dalla maggior velocità d' un altro men grave; il Signor Grazia nondimeno ne confuta sei, tra i quali nè anco sono questi due. Scrive dunque così: *Perchè tutte le dimostrazioni del Sig. Galileo sono fondate sopra principj falsi, per non perder tempo invano, ho giudicato esser bene il tralasciar questa fatica, il che sarà facile il dimostrare. Il primo principio è, che egli non fa la sua dimostrazione universale, imperciocchè egli*

dimostra il movimento degli elementi e de' misti sotto una medesima dimostrazione e per una medesima cagione, la qual cosa quanto sia falsa abbiamo già detto. Ma io, Sig. Grazia, non solamente non so che alcuna dimostrazione del Sig. Galileo sia fondata su questo che voi numerate pel primo principio falso, ma non so che sia nè possa esser principio di dimostrazione alcuna. In oltre non so qual logica insegni, che manco universale sia una proposizione che dimostra una passione del corpo semplice e del misto insieme, che quelle che ciò provassero prima dell' uno e poi dell' altro separatamente. Numera il Sig. Grazia pel secondo principio falso, sopra il quale il Sig. Galileo fonda le sue dimostrazioni, *il voler dimostrare le cose naturali con matematiche ragioni.* Ma in ciò s' inganna il Sig. Grazia, perchè il Signor Galileo mai non si serve in alcuna sua dimostrazione di tal principio: nè questo può chiamarsi principio, nè il Sig. Galileo ha punto errato nel dimostrare cose naturali con altre ragioni che naturali, come di sopra si è detto. Quanto al terzo principio, che il Sig. Galileo neghi la leggerezza positiva, e solo affermi le cose che ascendono esser mosse dallo scacciamento del mezzo più grave, credo io ancora che così sia: ma nego bene al Sig. Grazia, che di tal proposizione si serva il Sig. Galileo per principio in alcuna delle sue dimostrazioni, sì che ella ne cadesse in terra quando ben tale assunto fusse distrutto; perchè trattandosi principalmente di corpi gravi, che tutti nell'aria discendono, e la maggior parte anco nell' acqua, è ben certo che non possono essere mossi in su dalla leggerezza. Quello che nel quarto luogo viene assegnato dal Signor Grazia per principio supposto dal Sig. Galileo, cioè che nell' acqua non sia resistenza all' esser divisa, non è vero che sia supposto, anzi e' lo prova con molti mezzi: ma è bene equivocazione del Sig. Grazia, non solo in questo luogo, ma in cento altri in questo suo libro, non avendo egli mai potuto intendere che differenza sia tra il resistere all' esser diviso e il resistere all' esser mosso velocemente; e negando il Sig. Galileo solamente nell' acqua la resistenza all'esser divisa, il Sig. Grazia credendo di confermare tale resistenza, sempre conclude di quella che ha l' acqua all' esser mossa con velo-

cità, la qual resistenza non è mai stata negata dal Sig. Galileo. Nota nel quinto luogo, come principio supposto dal Signor Galileo, la resistenza che fa l'acqua ad essere alzata sopra il proprio livello, e insieme nega la medesima resistenza, dicendo che non è nulla o cosa insensibile. Questo vien ben supposto per vero dal Sig. Galileo, ma non già nominatamente, essendo cosa tanto manifesta che ben si poteva credere esser poco meno che impossibile, che pure un uomo solo fusse per trovarsi al mondo che non la sapesse e intendesse. E veramente è cosa mirabile che il Sig. Grazia non abbia tra mille altre esperienze, che di tale effetto si possono avere, incontrata quella di mettere un bicchiere sott'acqua, sì che si empia, e osservato come nel tirarlo in alto colla bocca all'ingiù, mentre e' va per l'acqua non si sente peso nessuno, se non quel poco del vetro; ma bene comincia poi a sentirsi gravità come prima una parte dell'acqua contenuta nel bicchiere comincia a entrare nella regione dell'aria, e tanto maggiore quanto maggiore quantità d'acqua si innalza; dove si sente quell'istesso peso appunto, che se tale acqua fusse del tutto separata dal resto e pesata in aria. Registra per lo sesto e ultimo principio falso, l'avere il Sig. Galileo mal diffiniti i termini, de' quali si serve nelle sue dimostrazioni: la qual cosa primieramente è falsa, perchè le diffinizioni de' termini sendo arbitrarie, non possono mai essere cattive: ma poi è fuori di proposito, perchè le diffinizioni de' termini non possono depravare le dimostrazioni, se non quando essi termini fussero diffiniti in un modo e applicati poi alle dimostrazioni in un altro; la qual fallacia non so che sia stata commessa dal Sig. Galileo, nè il Sig. Grazia la nota.

Viene dal Sig Grazia alla facc. 207 imputato il Sig. Galileo di mancamento di logica; poichè volendo egli provare per induzione, che nessuna sorta di figura poteva indurre la quiete nei corpi mobili, non aveva dimostrato ciò accadere in ogni sorta di figura, ma nella cilindrica e piramidale solamente; e scrive così: *Ma noti il Sig. Galileo che a voler provare per induzione una proposizione universale, bisogna pigliare tutti i particolari sotto di essa contenuti, e non, come egli fa, due*

o tre: imperciocchè quantunque la figura piramidale e la cilindrica non cagioni la quiete, non per questo si può dire che niuna figura la cagioni, ma bisogna ancora che il quadrangolo, il triangolo e il piano la cagioni. Lasciando di dichiarare quanto queste ultime parole manifestino il suo autore nudo di ogni minima cognizione di geometria, avvertirò solo quanto si dichiari cattivo logico: poichè egli non intende che l'induzione, quando avesse a passare per tutti i particolari, sarebbe impossibile o inutile; impossibile, quando i particolari fussero innumerabili; e quando e' fussero numerabili, il considerargli tutti renderebbe inutile o, per meglio dire, nullo il concluderlo per induzione; perchè, se per esempio gli uomini del mondo fussero tre solamente, il dire perchè Andrea corre e Jacopo corre e Gjovanni corre, adunque tutti gli uomini corrono, sarebbe una conclusione inutile, e un replicare due volte il medesimo, come se si dicesse, perchè Andrea corre, Jacopo corre e Giovanni corre, adunque Andrea, Jacopo e Giovanni corrono. Ed essendo che per lo più i particolari sono infiniti, come accade nel nostro caso delle figure differenti, assai forza si dà all'argomento per induzione quando l'affezione da dimostrarsi prova di quei particolari, che massimamente apparivano men capaci di tale accidente, perchè poi per la regola *si de quo minus* si conclude l'intento. Onde il Sig. Galileo, che doveva dimostrare, contra l'opinione de' suoi avversari, che di tutte le figure fatte della materia medesima si sommergevano eguali porzioni, stimando quelli che delle più larghe minor parte se ne sommergesse, assai sufficientemente aveva provata l'intenzione sua, ogni volta che egli avesse paragonate le più larghe colle sottilissime e acute, quali sono le piramidi o i rombi solidi, e mostrato tra loro non cadere diversità alcuna, tuffandosi di ambedue le medesime porzioni.

Certo errore che si legge alla facc. 219 è tanto materiale, che merita più tosto nome di errore di non saper parlare, che di errore di logica. Le parole sono queste: *A questo s'aggiugne che un mobile eguale di gravità o leggerezza ad un altro, ma diseguale di figura, si muove più velocemente nell'acqua che*

quell' altro non fa. E quale, Sig. Grazia, di questi due mobili è quello che si muove più velocemente dell' altro? Se più velocemente si muove, come dite voi, quello che è diseguale di figura, bisogna che ambidue si muovino più velocemente l'uno che l' altro, perchè ambidue sono diseguali di figura l' uno dall' altro.

Il Sig. Grazia, alla facc. 234, riprende il Sig. Galileo del non sapere che cosa sieno le conclusioni, e scrive così: *Io non so perchè il Sig. Galileo dica che Aristotile propone un' altra conclusione, se conclusione è quella che da argomento dipende, non avendo egli fatto argomento alcuno; egli doveva più tosto dire, da poi che si ha da trattare de' termini fanciulleschi, una quistione di problema, una proposizione ec.* Perchè io so che il Sig. Grazia sa che sotto nome di conclusioni si comprendono non solo le proposizioni dimostrate, ma quelle ancora che si propongono per disputarsi o per dimostrarsi, e so che egli non è stato tanto poco per gli studi che non possa aver veduti i fogli e i libri interi pieni di problemi o proposizioni stampate col nome di conclusioni, non dopo l' essere state difese, disputate e sostenute, ma molti giorni avanti: però non so immaginarmi qual cosa lo possa avere indotto a scrivere in tal maniera, altro che un desiderio più che ordinario di contraddire. Vegga intanto il Sig. Grazia chi è quello che pecca d' ignoranza ne' termini fanciulleschi.

DISCORSI E RAGIONI FRIVOLE E MAL CONCLUDENTI.

Cascano sotto il genere delle ragioni molto frivole e di nessuna efficacia le infrascritte. Dopo che il Sig. Grazia, a facc. 184, concluse che gli elementi sono quattro, ne inferisce *esser necessario che loro abbiano quattro movimenti naturali distinti, sì come fra di loro sono distinti nelle qualità.* Questa conseguenza è tanto poco necessaria, che i medesimi che la deducono, nel ricercare poi quali sieno questi quattro movimenti, non ne trovano se non due, cioè in su e in giù, e sono costretti a ricorrere alle solite distinzioni di *simpliciter* e *respective* per fargli diventar quattro. Onde io stimo che molto

meglio filosofi quello che dice: dovendo gli elementi formare di loro una sfera, è necessario che tutti conspirino al medesimo centro, e abbino da natura tale inclinazione (che poi è stata nominata gravità), la quale, perchè non è in tutti eguale, fa che i più potenti più s'abbassano; e leverei in tutto l'inclinazione verso la circonferenza, come distruttrice della concorde cospirazione a formare una sfera quale è l'elementare. Ed all'argomento, che pure in questo luogo produce il Signor Grazia, per confermare che di necessità il moto verso la circonferenza debba essere naturale di qualche corpo, dicendo che se ciò non fusse, tal movimento sarebbe fuori di natura d'ogni corpo naturale, non potendo il cielo muoversi di tal maniera, il che riputando egli per grande assurdo, esagera con ammirazione scrivendo: *Ma chi direbbe giammai che un moto fosse contro a natura d'un mobile, se non fosse secondo la natura di un altro; essendo di necessità l'essenziale prima che l'accidentale, ed il naturale del non naturale?* a tale argomento, dico, si risponderebbe negando che quel moto, che è contra natura di un mobile, debba necessariamente esser secondo la natura di un altro; nè di ciò mancherebbono esempli; come, v. g., il desiderio della propria distruzione è una inclinazione in maniera contraria alla natura di tutti i corpi naturali, che non è secondo la natura di nessuno. L'appetire il vacuo, non è egli in dottrina peripatetica in guisa repugnante alla natura di tutti i corpi naturali, che da nessuno è seguito? Or faccia conto il Sig. Grazia, e gli altri che avanti di lui hanno in tal guisa filosofato, che il fuggire il centro sia un tendere alla dissoluzione del concatenamento dei corpi naturali, ed un muoversi ad ampliare lo spazio con rischio di dare nel vuoto, e che però è un movimento abborrito da tutta la natura. E quanto all'assunto, che un moto non possa essere nè dirsi contra natura di un mobile se e' non è secondo la natura di un altro (essendo di necessità l'essenziale prima che l'accidentale, e il naturale del non naturale), credo che il suo primo prolatore vi abbia non leggermente equivocato, e che per parlare conforme al vero, convenga dire che un moto non può dirsi contro a natura d'un mobile se

un altro moto non gli è secondo la natura, essendo di necessità l'essenziale prima che l'accidentale, e il naturale del non naturale; e così si ha senso nelle parole, connessione tra lo assunto e la sua confirmazione, e corrispondenza nella natura; nella quale non bene si direbbe, il moto all'insù esser contro a natura de'corpi gravi, se il moto all'ingiù non fusse a loro naturale: essendo necessario che prima sia l'essenziale e naturale all'ingiù, che l'accidentale e non naturale all'insù: così l'inclinare alla propria distruzione è non naturale, essendo prima naturale l'appetire il conservarsi. Ma che un'inclinazione non possa dirsi contro a natura di alcuno, se la medesima non è prima secondo la natura di un altro, a me par detto senza nessuna necessità di conseguenza, nè so perchè non si possa dire che la vigilia continua sia accidentale e non naturale all'uomo, sebbene non fusse naturale ed essenziale di nessuno altro animale.

Seguita poi di voler pur provare l'istesso colle tritissime ragioni confirmanti, esser necessario a darsi in natura la gravità e la leggerezza assoluta, le quali ragioni non concludono veramente altro, chi bene le considera, se non che degli elementi altri sono più e altri men gravi. È ben vero che il Sig. Grazia in ultimo soggiugne una ragione, la quale io stimo che non sia, come le altre, trascritta, ma di proprio ingegno ritrovata da lui, la quale, perchè supera in debolezza tutte le altre, mi muove a farne il suo autore avvertito. Volendo dunque il Sig. Grazia stabilire che anco il moto all'insù è fatto da causa intrinseca e positiva, e non per estrusione solamente, scrive alla facc. 187 questo argomento: *Se tutti gli elementi si muovessino all'insù spinti dalla maggior gravità, ne seguirebbe che vicino al concavo della luna si desse il vacuo: imperocchè se il fuoco è spinto dalla maggior gravità dell'aria, ed egli è grave, ne seguirà che quando ei sarà fuori dell'aria, egli più non si muova all'insù, ma al centro, non essendovi la virtù della maggior gravità dell'aria, ma la sua natural gravità: adunque vicino al concavo della luna sarà del vacuo, non essendo chi vi spinga il fuoco.* Se questo discorso più che puerile concludesse, io ritorcendolo contro al suo inventore, gli dimo-

strerò che dato che il fuoco si muova all' insù da principio interno, e non per estrusione dell' aria, tra esso e l'aria rimarrà necessariamente il vacuo; perchè se nel fuoco, dopo che egli ha trapassato l'aria, non però cessa la cagione di ascendere, ei seguiterà di alzarsi fino al concavo della luna, lasciando sotto tra sè e l'aria altrettanto spazio vacuo, quanto il Sig. Grazia temeva che di necessità dovesse rimanere tra il fuoco e il concavo della luna, caso che il fuoco fusse mosso per estrusione; e così il Sig. Grazia non potrà in modo alcuno sfuggire l' assurdo del vacuo. Ma perchè e' non abbia a restare con questo timore, è bene che sappia che la natura ha così esattamente aggiustata la capacità del concavo lunare colle moli degli elementi, che ella ne rimane piena per appunto, sì che il fuoco, sormontato che è sopra l'aria, ha a capello ripieno ogni vacuo.

Ma qual più grossa considerazione potrà ritrovarsi di quella, che il Sig. Grazia fa, a facc. 190, intorno a due assiomi, che il Sig. Galileo prende dalla scienza meccanica? Suppone per vero il Sig. Galileo che due pesi eguali, e mossi con velocità eguali, sieno di virtù e forza eguali nel loro operare; e ciò esemplifica nella bilancia di braccia eguali e che in esse pendino eguali pesi, li quali costituiscono l' equilibrio, non tanto per l' egualità de' pesi, quanto per l' egualità delle velocità con le quali si muovono, essendo eguali le braccia di essa bilancia. Il secondo principio è, che il momento e la forza della gravità venga accresciuta dalla velocità del moto. Ma il Sig. Grazia danna tali ipotesi per difettose, accumulando in picciolissimo spazio molte esorbitanze. E prima, dicendo il Sig. Galileo di supporre per vero che sieno eguali i momenti e la forza de' pesi eguali e mossi con eguale velocità, l' aggiunta del Sig. Grazia è molto fuori di proposito, perchè due pesi, che semplicemente per loro natura fussero eguali, quando fussero posti in diversi mezzi, già cesserebbono di essere più eguali, tal che non sarebbono più di quelli dei quali parla il Sig. Galileo, perchè di mobili diseguali di peso egli non asserisce nè suppone che sieno per essere di forze eguali. In oltre, mancamento di giudizio sarebbe stato quello del Signor

Galileo, se egli, come or vorrebbe il Sig. Grazia, ci avesse aggiunto che tali mobili, per riuscire di momenti eguali, debbano non solo essere eguali in peso e velocità, ma essere di più nell'istesso mezzo; perchè quando due mobili fussero tali, che anco in diversi mezzi si trovassero esser gravi egualmente e di velocità pari, le forze loro senz'altro sarebbono eguali nel loro operare; tal che potendo l'assunto del Sig. Galileo esser generale, e vero nell'uno e nell'altro caso, cioè tanto quando i mobili fussero in diversi mezzi, quanto se fussero nell'istesso, non era bene, contra a' precetti logicali, ristringerlo e farlo meno universale. Di più, io non posso a bastanza maravigliarmi come il Sig. Grazia si sia potuto immaginare, che i mezzi diversi, come l'acqua e l'aria, possino causare che due pesi pendenti dalle braccia eguali di una bilancia si muovino con diseguali velocità, nè posso intendere che nel medesimo tempo che, v. g., quel peso che è in aria si abbassa un palmo, l'altro che è in acqua possa muoversi più o meno di tanto, anzi sono sicuro che egli si muoverà nè più nè meno. Io dubito che avendo osservato il Sig. Grazia, che l'istesso peso libero con diseguali velocità si muove nell'aria e nell'acqua, si sia ora nel presente caso scordato che e' parla non di pesi liberi, ma legati alle braccia eguali della medesima bilancia, le quali braccia eguali gli costringono a passare nel tempo medesimo eguali distanze. E finalmente quando gli assiomi del Sig. Galileo fussero nel proporgli, per sua inavvertenza, stati difettosi ed inabili a prestarci ferma dottrina senza la cauzione aggiunta dal Sig. Grazia, doveva il medesimo Signor Grazia esaminare i luoghi particolari dove il Sig. Galileo si serve di tali assiomi; e trovando che nell'applicazione quelli erano presi ben cautelati, non dovevano esser messe in sospetto le conclusioni dipendentemente da quelli dimostrate, come egli fa e scrive a facc. 192, dicendo: *Ma perchè le dimostrazioni del Sig. Galileo sono fondate sopra principj falsi ec.* E poco sotto, nel numerare tali principj, mette pel sesto l'aver male diffiniti i suoi termini; e di nuovo torna a nominar falsissime le dimostrazioni del Sig. Galileo come dipendenti da principj falsi. Ma forse il Sig. Grazia si

è fermato su gli assiomi, nè si è curato d'internarsi nelle dimostrazioni del Signor Galileo, del che ne dà ancor segno un'altra aggiunta che e' vuol fare in questo stesso luogo alla significazione che il Sig. Galileo dà al nome di momento, per quanto appartiene alla materia di che si tratta, dicendo che egli ha lasciata quella che più al suo bisogno faceva di mestiero; cioè che il momento denota non solamente quella forza che ha un corpo al muovere un altro, ma anco quella abilità naturale che hanno i mobili a esser mossi. Dove io non dirò che il Sig. Grazia, o chi si sia, non possa chiamar momento tutto quello che piace a lui, essendo i nomi in arbitrio di ciascheduno, ma dirò bene che grande sproposito sarebbe stato del Sig. Galileo il diffinirlo in tal maniera in questo luogo, non gli dovendo poi venire mai occasione di usarlo nel suo discorso; e il Sig. Grazia, che per tal rispetto biasima il Sig. Galileo, doveva mostrar luoghi particolari nei quali il momento venga usurpato in questo senso non diffinito dal Sig. Galileo, altrimenti lo sproposito sarà tutto suo.

Censura non più ingegnosa delle precedenti è un'altra, che pure in questo stesso luogo, a facc. 192, fa il Sig. Grazia sopra una proposizione del Sig. Galileo, dopo che egli prima falsamente l'ha portata. Egli attribuisce al Sig. Galileo l'aver detto, che un solido nel sommergersi nell'acqua, ne alzi tanta, quanta è la propria mole, e che a tal movimento l'acqua come corpo grave resiste; segue poi scrivendo così: *Le quali cose pare che abbiano bisogno di gran moderazione. Imperocchè ec.* Io non voglio ingaggiare lite con Aristotile, la cui autorità viene senza bisogno citata qui dove l'esperienza manifesta può essere di mezzo, e il detto del Signor Grazia di troppo s'allontana dal vero; perchè quanto ai corpi, che si considerano demergersi nel presente discorso, essendo o legni o metalli o simili solidi, è manifesto che questi non si costipano, onde, se vi accade costipazione alcuna, è necessario che sia tutta nelle parti dell'acqua, e che essa si costipi quelle venti volte tanto che vuole il Sig. Grazia: ma dubito che essa non voglia; anzi son sicuro, che non solo un solido che si ponga nell'acqua, la quale liberamente possa ce-

dergli e alzarsi, non la costiperà venti volte, nè dieci, nè due, ma nè anco un punto solo; anzi a riserrarla anco in un vaso, dove con immensa forza si possa comprimere, non si vedrà che ella sensibilmente ceda e si restringa; il che ben si vede fare all'aria, la quale con violenza si costipa due o tre volte più di quello che ella è libera; onde l'inganno del Sig. Grazia resta infinito.

Seguita appresso, pure con la medesima semplicità, ad aggiugnere altri suoi giudizi dell'istesso genere, dalle parole: *Quanto alla resistenza*, sino a: *l'acqua a questo movimento pochissimo resiste*. Due ragioni adduce il Signor Grazia, che lo muovono a credere che l'acqua ad ogni minima forza possa essere alzata sopra il proprio livello: la prima è il non mutare ella in tutto e per tutto luogo in questa nostra azione, acquistandone ella altrettanto per di sopra quanto ne perde di sotto; tal che, secondo il discorso del Sig. Grazia, chi trovasse modo di fare che una colonna nell'esser tirata all'insù acquistasse altrettanto luogo per di sopra quanto ella ne perde di sotto, si alzerebbe senza fatica. Ma quali, Sig. Grazia, sono quei mobili che nel moto non perdino tanto di luogo per un verso, quanto ne acquistano per l'altro? L'altra ragione, che l'acqua nel proprio luogo, per essere atta a esser grave e leggiera, possa da ogni minima forza essere alzata, è vera, ma fuori del caso, e contraria a quello di che si parla; perchè qui si tratta d'alzare l'acqua sopra il suo proprio livello, che è muoverla per la regione dell'aria, e non di muoverla nell'elemento suo stesso; l'acqua dunque a essere alzata sopra il suo livello resiste con tutto il peso che ella ha nella regione dell'aria, come fanno tutti gli altri gravi.

L'esperienza, che soggiugne il Sig. Grazia, della cenere messa nell'acqua, è falsa e fuori di proposito: fuori di proposito, perchè quando bene la cenere e l'acqua si costipassero in maniera, che una gran mole di cenere alzasse pochissima acqua o niente, ciò non accade nel piombo, nel legno, nella cera e negli altri solidi, che in diverse figure si sommergono nell'acqua, intorno a' quali si disputa: ma è poi falso del tutto, che una gran massa di cenere nel sommergersi alzi poco o niente il livello

dell' acqua; anzi ella fa l' istesso a capello che tutti gli altri corpi che si sommergono. Può ben essere che il Sig. Grazia s' inganni nel fare l' esperienza, e che nel giudicare la grandezza della massa di cenere metta in conto la molt' aria che tra le sue particelle è mescolata, la quale, come nella semola accade, occupa la maggior parte del luogo; e che poi mettendola nell' acqua e' non tenga conto dell' aria che si parte, onde e' si creda di aver posta nell' acqua una massa grande quanto un pane, che poi non sia veramente stata quanto una noce. Trovi pure il Sig. Grazia modo di fare che la massa resti tutta nell'acqua, che io l'assicuro che l' istesso accaderà, quanto all'alzare il livello, se ella sia di cenere, come se fusse di porfido.

Avendo il Sig. Grazia trapassate le dimostrazioni del Signor Galileo come false, si apparecchia egli stesso, a facc. 192, a rendere le vere ragioni del problema, come possa essere che pochissima acqua sostenga e alzi un grandissimo peso; come per esempio che dieci libbre d' acqua possino sollevare una trave che ne pesi 500; e disprezzando non solo le dimostrazioni del Sig. Galileo intorno a ciò, ma l' istesso effetto proposto da quello come degno di ammirazione, egli si maraviglia come più tosto il Sig. Galileo non ammiri in che modo esser possa che la terra sostenga il peso degli altri tre elementi, che quasi in infinito l' eccedono; e io per terzo non so perchè il Signor Grazia non si ammiri molto più, come il centro, che è assai meno che il globo terrestre, sostenga i medesimi tre elementi e la terra appresso. Ma se il Sig. Grazia reputa cosa assai triviale il problema del Sig. Galileo, con quali risa deve egli vedere disputato da Aristotile, come esser possa che i barbieri con agevolezza maggiore cavino i denti colle tanaglie che colle sole dita? e perchè con instrumenti simili più facilmente si schiaccino le noci, che colle sole dita? e perchè meglio ruzzolino le figure rotonde, che le triangolari o le quadre? o per qual cagione più facilmente si cammini per la piana, che per l'erta? tuttavia, Sig. Grazia, non bisogna disprezzare gli uomini per la qualità delle conclusioni, che non sono loro ma della natura, ma bisogna misurare il loro valore dalle ragioni che n' apportano, le quali

sono opera del loro ingegno. Ma tornando alla materia nostra, sentiamo con qual sottigliezza renda il Sig. Grazia ragione del problema del Sig. Galileo. Dico pertanto che avendo egli, con assai lungo discorso, concluso che i corpi misti ne' moti loro e nella quiete si regolano secondo l'elemento nella mistione loro predominante, da questo scrive: *agevolmente dedursi la cagione perchè una trave di 500 libbre sarà sostenuta e sollevata da 10 libbre d' acqua; imperciocchè essendo la trave a predominio aerea, e l'aria nell' acqua essendo leggiera, doverà la trave, come leggiera, sopra l' acqua di sua natura sollevarsi: solo avrà bisogno di tant'acqua, che possa compensare il terreo degli elementi gravi che nella trave si ritrovano*. Qui lasciando da parte che questo discorso non ha coerenza alcuna, nè forza d' inferir nulla, due dubbi solamente propongo, i quali se non vengono soluti, mostrano in lui gran debolezza. Prima, se questo che dice il Sig. Grazia è vero, cioè che per sollevare la trave ci bisogni tant' acqua che possa compensare il terreo di essa, è forza che questo terreo sia nella trave di quantitadi variate in infiniti modi; perchè, per sollevarla, alcuna volta bastano 10 libbre di acqua, altra volta non sono tante 50, altra volta 6 libbre sono di soverchio, altra volta mille botti non bastano, e talora sono poche cento mila; ed in somma in tanti modi bisogna variare la quantità dell' acqua, in quanti si varia l' ampiezza del vaso, nel quale si mette la trave, perchè ella non viene mai sollevata sino che l' acqua non se gli alza attorno sino a una determinata altezza, come, v. g., sino alli due terzi della sua grossezza, o più o meno secondo la maggiore o minore gravità del legno in relazione a quella dell' acqua: e ciascheduno, mi cred' io, che intenda che molto più acqua ci vuole per fare, diremo, l'altezza d'un palmo in un vaso grande che in un picciolo, come in un lago che in un vivaio, e qui più che in una fossa stretta e corta: or da qual di queste innumerabili misure di acqua determinerà il Sig. Grazia il terreo della mistione della trave? e quale sarà la quantità di questo terreo, che ora deve rispondere a dieci libbre d' acqua, ora a cento, ora a mille botti, ora a centomila? È egli possibile che non abbia inteso o veduto la ne-

cessità del crescere la quantità dell' acqua secondo che si augumenta l' ampiezza del vaso? e se egli pure l'ha veduto, e ha osservato come tale effetto si diversifica secondo la detta ampiezza, come, nell'assegnare la causa, non ne ha fatto menzione? qual logica insegna che si possa in dimostrando trascurare, e non porre tra le cause della conclusione, un accidente alla cui mutazione sempre si varia l'effetto? Ma secondariamente, se per sollevar quella trave basta che si compensi il terreo di essa (essendo il suo acqueo indifferente nell' acqua, e l'aereo e l' igneo disposti all' innalzarsi), gran maraviglia sarà che potendosi con poca acqua compensare il terreo d' una grandissima trave, non basti poi tutta l' acqua del mondo a compensare il terreo, non dirò d' una massa d'oro o di piombo, nè di una trave o travicello d' ebano o d' avorio, ma di quanto facesse un manico a un coltello, il qual pezzetto messo in qualsivoglia grandissimo vaso, e infusavi qualsisia quantità d' acqua, mai non si solleverà. Ma passando un poco addentro, mi pare che altri potrebbe molto ragionevolmente desiderare dal Sig. Grazia, che egli avesse specificato il modo col quale l' acqua compensa quella gravità del terreo che è nella trave, essendo che una tal compensazione può esser fatta in due maniere molto tra sè differenti; imperocchè si può compensare una gravità con della leggerezza, ovvero con un' altra gravità: con della leggerezza, come quando a una mole di piombo, che fusse in fondo dell'acqua, si aggiugnesse tanto sughero o tant' aria che la facesse sormontare a galla: ma una gravità sarà compensata con un' altra gravità simile, come quando, coll'aggiugnere un peso in una delle bilancie, si contrappesa e solleva il peso che fusse prima stato messo nell' altra. Ora qualunque di queste due maniere sarà eletta dal Sig. Grazia, credo che gli apporterà gran difficoltà nell' esplicarsi: perchè se egli dirà che l' acqua operi in questo secondo modo, cioè che colla sua gravità compensi quella del terreo della trave, sì che ella ne venga sollevata, come accade ne' pesi della bilancia, prima, egli dirà un' impossibile nella sua propria dottrina; perchè affermando egli in molti luoghi di queste sue considerazioni, che l' acqua non ha re-

sistenza alcuna all' essere alzata sopra il proprio livello, conviene che egli insieme acconsenta che ella non abbia forza alcuna nell' abbassarsi sotto il livello medesimo, perchè quel corpo, che non ha repugnanza a un movimento, non ha anco propensione e forza nel contrario, onde in virtù di tale operazione mai non sarà dall' acqua circonfusa sollevata la trave; in oltre un tal moto accaderebbe alla trave per estrusione dell'acqua circonfusa, e non per leggerezza del legno, che in sua dottrina è assurdo gravissimo. Ma se egli intendesse l'operazione dell'acqua verso la trave procedere nell' altra maniera, cioè che ella compensasse il suo terreo con apportargli nuova leggerezza, prima, ammessogli che ciò potesse accadere, benchè non s' intenda come, io dimando al Sig. Grazia, in che mezzo si ha da fare questo alzamento della trave? Certo che ella, quando si muove, si trova parte in acqua e parte in aria. Di più, se egli non vorrà contrariare al vero e a sè stesso, non mi negherà che l' acqua nell' aria è grave, e che nel suo elemento non è leggiera. Ma se queste cose sono vere, come volete voi, Sig. Grazia, che si possa mai con nessuna quantità d' acqua compensare la gravità terrea della trave, che si trova costituita parte in acqua e parte in aria, dove l' acqua non ha leggerezza alcuna, ma sì bene anch' ella ha gravità? Finalmente ditemi, Sig. Grazia, quello che deve in tal modo compensare una gravità, non è egli tanto più atto a ciò, quanto egli è più leggiero? credo che mi direte di sì, e che che mi concederete anco che l'aria sia più leggiera dell'acqua. Ma la trave, avanti l' infusione dell' acqua, non era ella circondata tutta dall' aria? certo sì: e pure l' aria circonfusa non bastava a compensare il terreo, sì che la sollevasse; e volete poi che ciò possa farsi da altrettant'acqua? altro dunque bisogna dire che sia l'operazione dell'acqua intorno alla trave, che la compensazione del terreo; la quale operazione allora solamente intenderete, quando averete intese le dimostrazioni del Sig. Galileo, e non prima.

Apportata che ha il Sig. Grazia questa, che egli stima vera cagione del problema stimato da sè assai triviale, per mostrare, mi credo io, come sieno fatti i problemi sottili e ammi-

randi, segue scrivendo così alla fac. 194 : *Mi resta ben' ora un più difficile problema, che, per non lasciar cosa alcuna indietro, che alla nostra dubitazione s'appartenga, da me si spiegherà; e questo è, perchè una trave di 100 libbre nell'aria è più grave di gravità in genere che un danaio di piombo, e nell' acqua il piombo divien grave, e la trave leggiera. Segno ne sia di ciò, che la trave nell'aria si muove più velocemente che il piombo, e nell'acqua il piombo conserva il medesimo movimento, e la trave si muove all'insù.* La soluzione del presente problema, credo che dal Sig. Galileo sarebbe stata ridotta a pochissime parole, se però non l'avesse stimato tanto popolare, che non mettesse conto nè anco il proporlo o registrarlo fra le cose alquanto separate dalla capacità del vulgo; e credo che direbbe, che essendo il piombo e il legno amendue gravi nell'aria, in essa discendono, e che per essere l'acqua grave più del legno e manco del piombo, questo in lei discende, non quello; e che se bene il piombo è in ispecie più grave del legno, nientedimeno che sendo il legno ancora grave nell' aria, si può pigliare una mole di legno così grande, che pesi in aria più d'una picciola di piombo: crederò bene che il Sig. Galileo, per non dire una bugia, non direbbe, come dice il Sig Grazia, che un legno, benchè grandissimo, discendesse in aria più velocemente che una picciola quantità di piombo. E queste stimerò io le vere ed immediate cause e ragioni atte, per la loro evidenza, a solvere il problema, e non quelle del Signor Grazia (nomino il Sig. Grazia, non perchè io non sappia che egli trascrive questo e tutto il resto delle sue considerazioni da altri, eccetto che alcune poche, le quali bene si conoscono essere suoi pensieri; ma lascio gli altri perchè ho che fare con lui, e egli a questo, che trascrive, presta il consenso), le quali sono tanto più ignote delle conclusioni che si cercano, che all' incontro da queste prendono la cognizione o opinione, che di loro si ha; perchè io non so primieramente che e' non si possa dubitare se ogni misto costi dei quattro elementi e non d'altro; e posto anco che ciò fusse vero, non ho per cosa tanto facile il compassare ne'misti le participazioni degli elementi semplici, che tale scandiglio si debba

poter mettere per assioma manifesto, dal quale dipenda la dimostrazione di conclusione ignota; e forse il Signor Grazia medesimo non ritrova con miglior compasso il predominio del misto, che coll'osservare come egli in questo e quell'elemento si muova, e così venga provando poi in ultimo *idem per idem*, ovvero *ignotum per ignotius*.

Con poca, anzi nessuna efficacia, oppone, alla facc. 198, il Sig. Grazia ad Archimede e al Sig. Galileo, che eglino non possino rendere piena ragione, onde avvenga che un legno inzuppato d'acqua s'affondi, il quale asciutto galleggiava, atteso che e' negano all'acqua l'avere gravità nel proprio elemento; e stima che non basti il partirsi del legno l'aria leggiera contenuta dentro ai suoi pori, se anco quello, che succede in luogo di quella, non averà gravità nell'acqua; nè essendo quello che succede in luogo dell'aria altro che acqua, vuole di qui arguire l'acqua nell'acqua aver gravità. Il qual discorso è fallacissimo: perchè se il legno non per altro galleggia che per la leggerezza che ha la sua aria nell'acqua, rimossa che sia tal leggerezza, non occorre che in suo luogo succeda un'altra materia che abbia gravità nell'acqua, ma basta al più che possa pretendere il Signor Grazia che ella non vi abbia leggerezza; se però il Sig. Grazia non dimostrasse che quello che resta del legno, partita che se n'è l'aria, sia ancora più leggiero dell'acqua, la qual cosa egli non ha fatta, nè per mio credere potrà mai fare. Alla fac. 204, non so con che ragione desideri il Sig. Grazia, che dal Signor Galileo fusse assegnata la cagione *onde avvenga che le figure larghe ritardano il movimento in retto, e le strette lo fanno veloce; se, come egli dice, l'acqua e l'aria non hanno resistenza*. Fuori di ragione, dico, fa il Sig. Grazia tal dimanda; poichè il Signor Galileo non ha mai negata nell'acqua la resistenza all'essere alzata e mossa, ma sì bene all'essere divisa, e ne ha dato per dichiarazione l'esempio della rena, la quale contrasta al moto che per entro lei si fa, e non perchè alcuna cosa si abbia a dividere, ma solo a muovere: onde è forza dire che il Sig. Grazia con poca attenzione abbia solamente trascorso il trattato del Sig. Galileo.

Aveva notato il Sig. Galileo che l'esperienza di quello che operino le diverse figure fusse bene farla con la medesima materia in numero, la quale fusse trattabile e atta a ricevere tutte le figure; e questo, acciò non si potesse dubitare se l'una e l'altra figura fussero di materie egualmente gravi in ispecie, come accade se si farà una palla d'un pezzo d'ebano e un'assicella d'un altro. Ma il Sig. Grazia, redarguendo questa cautela del Sig. Galileo, scrive alla facc. 206 così: *Ma notisi, che sendo l'ebano d'una medesima spezie di gravità, non può cagionare diversità di movimento o di quiete, ma di momento di velocità, e perciò tutte queste cavillazioni del Signor Galileo vanno a terra.* Nelle quali parole sono molti errori. Prima, si vede che egli non diversifica le gravità fra di loro mediante l'esser più o men grave, ma mediante l'essere in questo o in quel soggetto; tal che sebbene, per esempio, si trovasse che quattro palle di moli eguali di quattro legni differenti di spezie, come rovere, corgnolo, carpine e bossolo, fussero di peso eguali, egli tuttavia le vorrebbe dimandare gravità tra di loro differenti di spezie, perchè quelle materie così differiscono; e all'incontro due palle eguali in mole, benchè di gravità diseguale, purchè fussero della medesima spezie di legno, e' le vorrebbe nominare della medesima gravità in ispecie: ma questo sarebbe errore comportabile, perchè ognuno può diffinire le sue intenzioni a suo modo; se non che nel servirsi poi di tali termini, egli malamente gli applica alla natura, e si persuade che due solidi che sieno della medesima specie non differiscano di movimento, sì che se una palla, v. g., di rovere va al fondo nell'acqua, tutte vi debbano andare; nel che s'inganna, perchè di ciascheduno dei detti legni si faranno palle, alcune delle quali galleggeranno e dal fondo dell'acqua ascenderanno, e altre descenderanno, e queste saranno quelle che si caveranno di parti vicine alla radice, e quelle di parti lontane. Anzi talvolta può accadere, che non solo l'esser parte del medesimo legno più alta o più bassa cagioni tal differenza, ma l'esser fatte l'una dalla parte dello stesso tronco che riguardava il mezzo giorno, e l'altra la tramontana. Noto finalmente quanto l'ingegno del Sig. Grazia

sia disposto ad ammettere il falso, e rifiutare il vero. Egli tiene per fermo che la dilatazione della figura possa ritardare la velocità del moto, e ritardarla tanto, che finalmente induca la quiete nel mobile, il che è falsissimo; e nega poi che la maggiore o minore gravità possa fare l'istesso, purchè i mobili sieno della medesima materia in ispecie, la qual cosa, contro all'opinione del Sig. Grazia, è verissima.

È forza dire che il Signor Grazia non abbia osservato niente quello che ha scritto il Sig. Galileo, giacchè egli persiste in dire, alla facc. 206, che quelle falde d'ebano, d'oro o di piombo, che si fermano su l'acqua, *abbassano solamente la superficie di quella quanto comporta la loro gravità*, *ma non la dividono*, *perchè sendo divisa*, *elleno subito se ne andrebbono in fondo*. Ma se egli avesse pure una sola volta fatta questa esperienza, cioè preso una tavoletta d' ebano grossa mezzo dito o poco manco, e fermatala su l'acqua, togliendola poi via, e guardando i suoi lati intorno intorno, gli avrebbe veduti tutti bagnati; e se questo non gli bastasse per renderlo ben sicuro che i detti solidi quando si fermano hanno già divisa l' acqua, doveva apprendere dal Sig. Galileo l'esperienza di fare un cono d'ebano alto un dito, che messo nell' acqua con la punta in giù descende sino che tutto sia circondato dall'acqua, la quale anco avanza con gli suoi arginetti sopra la base del cono, il quale in tale stato si ferma senza profondarsi. Doveva anco apprendere dal medesimo, come una palla di cera ingravita alquanto con un poco di piombo, messa con diligenza nell'acqua, si sommerge quasi tutta, e l' acqua sopra se li chiude quasi interamente, lasciando una picciola cherica discoperta e circondata dagli arginetti: nelle quali esperienze dirà egli che la superficie dell' acqua non sia divisa, ma solamente abbassata? S' io credessi di poterlo rimuovere da un errore tanto grosso, vorrei fargli vedere una picca messa col ferro in giù fermarsi, dico in virtù dell'aria contenuta tra gli arginetti, e andare poi al fondo subito che gli arginetti si serrano. Ma dubito ancora che tal vista non gli bastasse a persuaderlo che la picca così posta ha veramente divisa la superficie dell' acqua e qualche parte di

più. Ma se le cose di materia più grave dell'acqua si sostengono, per opinione del Sig. Grazia, senza rompere la sua superficie, che faranno i corpi men gravi? Certo meno la romperanno, onde le travi e le barche che galleggiano, bisogna che alla vista del Sig. Grazia vadino sdrucciolando sopra l'acqua come sopra il ghiaccio.

Con poca ragione riprende il Sig. Grazia, alla facc. 208, il detto del Sig. Galileo, il qual vuole che nel proposito di che si tratta, s'intenda delle figure poste sott'acqua, e non parte in acqua e parte in aria; perchè sebbene si concederà il luogo esser proprio e comune, e che però tanto bene si possa dire una torre e una nave essere nell'acqua, quanto un pesce o un sasso, sebbene questi saranno o in fondo o tutti sott'acqua, e quelli parte in aria, nulladimeno nella presente quistione si ha da prendere il luogo nel proprio e stretto significato: perchè volendo gli avversari del Sig. Galileo che tanto il ritardamento del moto, quanto la quiete dipendino dalla dilatazione della figura, colà si deve intendere indursi la quiete, dove s'induce il ritardamento, che è dentro l'acqua: perchè altramente s'incorrerebbe in quell'errore di semplicità che commetterebbe colui, che promettendo di avere un artificio in virtù del quale gli uomini potessero vivere nell'acqua, nello stringere il negozio volesse che gli uomini stessero solamente nell'acqua sino al ginocchio, perchè anco così stando si dice comunemente loro essere nell'acqua. Ma questa contesa poco rileva, poichè il Sig. Galileo ha pienamente dimostrato che le falde di piombo e di altre materie gravi più dell'acqua, sebbene si fermano nella superficie, non però galleggiano in virtù della figura, ma della leggerezza.

Pecca molto frequentemente il Sig. Grazia d'un errore assai strano, ed è che egli adduce un'esperienza per confermare una conclusione, e accanto accanto soggiugne che se ben anche l'addotta esperienza non fusse vera, ad ogni modo la conclusione sarebbe vera per lei. Ma se per la verità della conclusione niente importa che l'addotta esperienza sia falsa o vera, perchè addurla? Vuole alla facc. 215 confermare l'opinione d'Aristotile, che l'aria nel proprio luogo sia grave, e

scrive così: *Alla contraria esperienza degli otri o de' palloni gonfiati ho sperimentato essere sì come dice Aristotile* (cioè pesar più gonfiati che sgonfi), *e quando non fosse, si deve avvertire, come dice Averroe, non per questo essere falsa la sentenza d'Aristotile, fondandosi ella sopra altre esperienze*. Ma perdoninmi Averroe e il Sig. Grazia, perchè se l'aria nell'aria avesse gravità, un otro assolutamente e necessariamente peserebbe più gonfiato che sgonfio. Ma s'io devo dire il vero, nè la conclusione d'Aristotile è vera, nè l'esperienza dell'otro o pallone gonfiato ha luogo in questo proposito, perchè l'aria nell'aria non è nè grave nè leggiera, e il pallone gonfiato pesa più che sgonfiato: ma ciò accade solamente quando con violenza vi si spignerà dentro maggior quantità d'aria di quella che naturalmente vi starebbe, la quale aria, perchè assolutamente e in sè stessa è grave, nel condensarsi nel pallone, tanto più acquista gravità sopra lo stato dell'aria libera, quanto maggior mole se ne racchiude nell'istesso spazio; ma se l'aria contenuta nell'otre sarà non compressa, ma nella sua natural costituzione, tanto peserà gonfio quanto vuoto: il che più esattamente si comprenderà, se si peserà una gran boccia di vetro serrandovi dentro l'aria naturale senza comprimervene altra, perchè se poi si romperà la boccia e si peseranno i pezzi del vetro, si troverà l'istesso peso a capello. Seguita appresso a questa un'altra falsità nell'istesso luogo, mentre il Sig. Grazia, per redarguire Temistio, che contrariando ad Aristotile aveva con molta ragione detto, che se l'aria nell'aria o l'acqua nell'acqua fusse grave, ella descenderebbe, introduce due gravità, dicendo che altra è la sua gravità nel proprio luogo e altra fuori di esso, e che la gravità nel proprio luogo genera quiete e fuori il movimento. Ma se dall'esser l'acqua grave nell'acqua dipende il suo quietarvisi, che cosa accaderebbe se ella non vi fusse nè grave nè leggiera? è pur forza dire che la non vi si moverebbe nè insù nè ingiù, e in conseguenza che ella vi si quieterebbe. E se così è, perchè si deve introdurre a sproposito questa gravità? anzi come non vi descenderebbe ella se grave vi fusse?

Seguita alla facc. 216 di accumulare fallacia sopra fallacia, specialmente dalle parole: *Non credo già io*, sino a: *come si è detto*. Vorrei pure, se mai fusse possibile, cavare il Signor Grazia di qualche errore. Voi dite, Sig. Grazia, che il catino di rame galleggia, non per l'aria inclusa, ma per la figura; e io vi soggiungo che quel rame non solo colla figura di catino, ma con ogni altra che voi gli darete, galleggerà sempre nell'istesso modo, pur che in lei si contenga altrettanta aria quanta nel catino, sia pure ella o cilindrica o conica o sferica o qualsivoglia altra; ed all'incontro tutte queste figure, rimossane l'aria, sì che nell'acqua non sia altro che il rame, subito andranno in fondo: se dunque congiunta l'aria con qualsivoglia figura, tutte galleggiano, e rimossala, tutte le medesime si sommergono, adunque la causa del galleggiare non è nella figura, che resta la medesima, ma in quello che si rimuove. Ma già che voi cominciate a comprendere che quando l'aria fusse racchiusa in un vaso di rame, sì che per nessuno spiracolo potesse scappar fuora, ella in tal caso potrebbe esser cagione del galleggiare, per non esser nel proprio luogo e per esser leggiera, comincio a entrare in isperanza di avervi a persuader qualche cosa. Tal che, Sig. Grazia, se l'aria contenuta in alcun vaso non avesse aperture da potere uscir fuora, voi acconsentireste che ella producesse il galleggiare di quello colla repugnanza che ella ha all'andare sotto l'acqua mediante la sua leggerezza? Ma ditemi di grazia, se la medesima aria fusse costretta a discendere nè più nè meno sotto l'acqua insieme col vaso, ancorchè il vaso avesse qualche apertura, non credete voi che ella farebbe la medesima resistenza che quando era serrata? credo pure che voi direte di sì; onde io tanto più volentieri passo a mostrarvi che l'aria contenuta nel vaso lo segue nell'esser egli spinto sott'acqua, nel medesimo modo per appunto, tanto quando egli è senza spiracolo alcuno, quanto se egli averà qualche apertura, e non fa forza alcuna per uscir fuori, come voi mostrate di credere. Pigliate dunque una gran boccia di vetro, di quelle che noi chiamiamo buffoni, e serrategli a vostra soddisfazione la bocca, e provate poi qual forza ci vuole a spin-

gerlo sott'acqua sino al collo; sturatelo dipoi, e tornate a sperimentare qual resistenza e' faccia all'esser tuffato sino al medesimo segno; che sicuramente troverete la medesima, e non sentirete dalla bocca del vaso uscire un minimo alito d'aria. Del che se voi desideraste certezza maggiore, direi che voi pigliaste di una sottilissima membrana tanta parte, che bastasse a coprire la bocca del vaso, e copertala leggermente, in modo però che non lasciasse dalle bande alcuno spiraglio, direi che voi tornaste a spingere con forza il vasó sotto acqua sino presso alla totale sommersione, e che voi intanto poneste mente a quello che facesse la detta membrana: la quale, quando l'aria inclusa usasse violenza nessuna per uscire dal vaso, veramente ella doverebbe sollevare la detta membrana; ma se ella non la solleverà, sì come assolutamente ella non ne darà anco un minimo segno (nè meno solleverebbe una foglia d'oro battuto o uno di quei sottilissimi specchietti di acqua, che spesso veggiamo farsi nel collo di simili vasi), potrete cominciare a credere che tanto è che il vaso sia serrato, quanto aperto, poichè l'aria nel medesimo modo appunto lo segue; ed in conseguenza potrete comprendere come ella è cagione del suo galleggiare. Anzi se io credessi di potermi dichiarare a bastanza, vi aggiugnerei di più che questa sola esperienza bene osservata e considerata può bastare a farci toccare con mano che l'aria nell'acqua ascende, non per sua propria inclinazione o leggerezza che in lei risegga, ma per estrusione dell'ambiente; perchè quando l'aria avesse tale inclinazione, ella ne doverebbe dar segno col fare impeto contro alla detta membrana, allora che la boccia è quasi tutta sott'acqua. Nè sia chi dica che la necessità di restare nella boccia per non ammettere il vuoto tolga all'aria il sollevarsi; perchè essendo l'aria molto distraibile, e la forza che si sente fare alla boccia per innalzarsi grandissima, quando tal forza risedesse nell'aria, ella si distrarrebbe in modo, che non solamente solleverebbe la detta membrana, ma sforzerebbe assai più gagliardi ritegni; ma perchè la virtù espultrice è nell'acqua, che dall'immersione della boccia venne scacciata, l'impeto vien fatto esteriormente contro a tutto il vaso in-

sieme, e in tutto insieme si riconosce, e non nell'aria contenuta in quello.

Continua nell' istesso luogo il Sig. Grazia in voler provare che non è l'aria contigua all' assicella d' ebano quella che la fà galleggiare, e dice che rimuovendosi ella, in ogni modo l' ebano galleggia. Dichiarando poi il modo del rimuoverla, dice che si bagni sottilmente tutta la superiore sua superficie, eccetto che un filetto intorno intorno al perimetro, il quale si lasci asciutto, e così sarà separata l' aria dall' assicella e nulladimeno ella galleggierà. Veramente questa è troppo gran semplicità, onde non ci dovrebbe esser gran fatica per rimuoverla dal Sig. Grazia; però noti Sua Signoria, che il Sig. Galileo ha detto, che l' aria contigua all'assicella, contenuta dentro agli arginetti dell' acqua, fa insieme coll' ebano un composto non più grave di altrettant' acqua, e però non si profonda, sì come accade nel catino di rame, il quale discendendo nell' acqua insieme coll' aria contenuta in esso non si profonda, perchè considerato il composto del rame e dell' aria, che si trova sotto il livello dell' acqua, egli non pesa più di altrettant' acqua: e sì come sarebbe gran semplicità d' uno che si persuadesse d' aver rimossa l' aria del catino, quando egli solamente con un pennello l' avesse bagnato dentro, così coll' istessa semplicità s' inganna chi crede che il bagnare in tal modo l' assicella faccia partire l' aria contenuta tra gli arginetti. Io credo pure che il Sig. Grazia, quando ha, conforme a questo suo pensiero, bagnata l'assicella, vegga in ogni modo rimanere gli argini e la cavità tra essi contenuta, nella qual cavità che crede egli che ci si contenga? forse il vacuo? certo nò, ma indubitatamente aria, la quale dove prima aderiva all' assicella, ora aderisce all' acqua che la bagna, e l' acqua aderisce all' ebano; sì che in somma colla tavoletta si trova ancora come prima una porzione d' aria sotto il livello dell'acqua tra gli arginetti, e chi la vuol rimuovere, e fare che quello che si trova sotto il livello dell' acqua sia ebano schietto, bisogna riempiere tutta quella cavità d'acqua, e non bagnare solamente la superficie dell' asse. Il mettere poi in contesa se l' acqua e l' aria possano unirsi colle cose

terree, e seguire il moto di quelle, è un voler dubitare di quello che il senso vede manifesto, poichè nell' abbassarsi l' assicella sotto il livello dell' acqua, l' aria la segue e la seguirebbe mille braccia affondo, se gli argini si sostenessero tanto: onde io non posso in modo alcuno intendere o immaginarmi quello che il Sig. Grazia ha stimato che accaggia nell' abbassarsi un vaso concavo sotto il livello dell' acqua, poichè egli stima che l' aria non lo segua, come in molti luoghi afferma, ed in particolare alla facc. 217. nè è credibile che egli ammetta quella concavità vacua. Che dunque vi è dentro? e come sta questo negozio?

Come molte volte ho detto, il Signor Galileo ha sempre conceduto nell'acqua la resistenza all'esser alzata e mossa, e negata ogni resistenza all'esser divisa; e perchè il Sig. Grazia non ha mai capita questa distinzione, quindi è che volendo contrariare in tutto al Signor Galileo, nel voler provare la resistenza all'esser divisa, sempre conclude con equivocazione di quella all' esser mossa. Accingendosi dunque a voler dimostrare nell' acqua esser resistenza alla divisione, comincia ad argomentare dal sentirsi per esperienza muovere più agevolmente una bacchetta per l' aria che per l' acqua, il che per suo giudizio accade dalla maggior resistenza dell' acqua all'esser divisa che non all'esser mossa, imperciocchè tanto si hanno a muovere le parti dell'aria, quanto quelle dell'acqua. Ma come il Sig. Grazia non aggiugne altro a questa ragione, ella non concluderà nulla; perchè se egli dirà che tal difficultà non può derivare dalla resistenza dell'acqua all' esser mossa, perchè tanto si ha da muovere l'aria quanto l'acqua, io con altrettanta ragione dirò che ella non deriva dalla resistenza all'esser divisa, perchè tanto si ha a dividere l'aria quanto l'acqua. Se il Sig. Grazia voleva che il suo argomento concludesse, bisognava che dimostrasse prima che non più resistesse l'acqua all'esser mossa, che l'aria, il che egli non ha fatto, nè poteva fare; e sino che egli nol faccia, io reputerò per verissimo, il detto accidente dipendere dalla maggior resistenza dell'acqua all'esser mossa.

Passando poi alle ragioni, propone in questo medesimo

luogo la prima molto lunga e confusamente, la quale ridotta in chiaro è tale: Se l' aria e l' acqua non hanno resistenza alla divisione, il moto si farà in instante; perchè se noi intenderemo due spazi eguali, l' uno ripieno d' un corpo che abbia resistenza, e l'altro di un corpo che non l'abbia, se un mobile si muoverà nel mezzo resistente, v. g., in un'ora, nel non resistente non si muoverà in un centesimo di ora, o in qualsivoglia altro picciol tempo, ma in instante. Imperocchè dovendo il tempo al tempo mantenere la medesima proporzione, che la resistenza del mezzo alla resistenza dell' altro mezzo, ed essendo che la proporzione che ha la resistenza alla nulla resistenza, la medesima ha il tempo al non tempo, il medesimo mobile per lo spazio di nulla resistenza si doverà muovere in non tempo, cioè in instante; ma l'acqua e l'aria, per detto del Sig. Galileo, sono tali, adunque in esse si doverà fare il moto instantaneo. Qui primieramente io potrei concedere al Sig. Grazia tutta questa dimostrazione per bella e buona, ed avvertirlo solamente che ella non conclude niente contro al Sig. Galileo, perchè egli non ha mai negato esser nell' aria e nell' acqua resistenza tale, onde il moto ne venga ritardato, anzi l'ha molte volte affermato, e solo ha negato tal resistenza dipendente dalla divisione; tal che tutta la dimostrazione del Sig. Grazia è buttata via; e gli resta, nè di più nè di meno, come prima a provare che tal resistenza proceda dalla difficultà alla divisione. Ma non voglio lasciare il Sig. Grazia con sì poco guadagno; ma gli voglio mostrare come l' addotta dimostrazione è fallacissima, perchè si fonda sopra una supposizione falsa, la quale è che i tempi dei movimenti del medesimo mobile per eguali spazi di mezzi di diversa resistenza, abbiano fra di loro la medesima proporzione che le resistenze di essi mezzi; o se vogliamo con Aristotile medesimo parlare in termini più chiari, diremo esser questa, che le velocitadi dell' istesso mobile in diversi mezzi abbiano fra di loro la medesima proporzione che le sottilità di essi mezzi; come, per esempio, se l'aria è sei volte più sottile e men resistente dell'acqua, un medesimo mobile si muoverà sei volte più velocemente nell' aria che

nell'acqua. Il quale assunto, preso e non dimostrato da Aristotile, è falso. E per fare che voi, Sig. Grazia, restiate capace della sua falsità, mi sforzerò quanto sarà possibile di ridurla a chiarezza. Se le velocità dei mobili per aria alle velocità dei medesimi nell'acqua avessero la medesima proporzione, che la sottilità dell'aria alla sottilità dell'acqua, ne seguirebbe, per la proporzione permutata, che le velocità di due mobili per aria avessero fra di loro la medesima proporzione che le velocità dei medesimi nell' acqua. Ora pigliate due palle eguali di mole, ma una di materia molto più grave dell'acqua, come sarebbe, v. g., di piombo, e l'altra di materia tanto poco più grave dell' acqua, che ella si muova in quella dieci volte più tarda del piombo; la quale di necessità sarà di una materia più grave di tutti i legni che galleggiano, dovendo ella discendere nell' acqua; e però sarà, v. g, più grave dell'abeto. Se dunque una palla di piombo si muove in acqua dieci volte più velocemente d'una palla che sia di materia più grave dell' abeto; adunque bisognerà che una palla di piombo si muova anco per aria dieci e più volte più velocemente che una d'abeto; cioè che se una palla di piombo viene per esempio da un' altezza di 100 braccia in 6 battute di musica, bisognerà che una d' abeto consumi nella medesima altezza più di 60 battute, la qual cosa è falsissima; anzi se voi ne farete la prova, troverete che consumando quella 6 battute di tempo, questa non ne consumerà nè anco 7. Ma più vi voglio dire, che se l' assunto di Aristotile fusse vero, tutti i corpi che discendono per aria discenderebbono ancora per l'acqua; perchè qualunque proporzione abbia la sottilità dell' aria a quella dell' acqua, la medesima averà ogni velocità d'un mobile per l'aria a qualche altra velocità, e questa sarà propria di quel tal mobile in acqua. E più, posto, v. g., che la sottilità dell'aria sia decupla alla sottilità dell'acqua, cioè che l'acqua abbia un grado di sottilità, e l'aria dieci, considerate, per esempio, che una palla di sughero discenda per aria diciamo con venti gradi di velocità: ora io vi domando se il sughero per aria, la quale ha 10 gradi di sottigliezza, discende con 20 gradi di

velocità, quanta sarebbe la sottigliezza di un mezzo, nel quale il medesimo sughero discendesse con due soli gradi di velocità? bisogna necessariamente, se l'assunto di Aristotile è vero, che voi rispondiate che ella sarebbe una sottigliezza d'un grado; adunque il sughero discende pel mezzo che ha un grado di sottigliezza; ma tanta ne ha l'acqua, adunque discendendo il sughero per l'aria, discenderà ancora per l'acqua: il che è falso e inconveniente. Vedete dunque, Signor Grazia (se però voi avete capito queste ragioni, del che io grandemente dubito) quanto bisogni andar cauto nell'ammettere le proposizioni anco di Aristotile medesimo.

A stravaganti termini si lascia condurre il Sig. Grazia dal desiderio di contrariare al Sig Galileo. Aveva il Sig. Galileo prodotta certa esperienza per provare che nell'acqua non è resistenza alcuna all'esser divisa: il Sig. Grazia dice che tale esperienza dimostra tutto l'opposito; e nel venire a far ciò manifesto, non prende più altrimenti l'esperienza del Signor Galileo, ma una molto diversa; e per accrescer l'errore, la prende tale che nè anco conclude nulla contro al Signor Galileo. L'esperienza si vede trascritta e confutata dal Signor Grazia alla facc. 221 dalle parole: *Ma venendo alla terza ragione del Sig. Galileo,* sino a: *che non farà la piastra.* Ma, Sig. Grazia, l'esperienza di una falda di cera, che con l'aggiugnergli un grano di piombo va al fondo, e col detrarlo viene a galla, è molto diversa dal far d'un pezzo di cera ora una falda ed ora una palla, e mostrare che la palla si muove più velocemente; questa è vera, e conceduta, e scritta dal Sig. Galileo, ma non ha che fare coll'altra: bisogna, Sig. Grazia, che voi vi difendiate da quella (e avrete fatto l'impossibile), e che voi dimostriate (volendo far manifesto che l'esperienza del Signor Galileo sia contro di lui) che il dividere l'acqua, che fa una falda larghissima con ogni minima alterazione di peso, tanto in su, quanto in giù, arguisca nell'acqua resistenza alla divisione. Ma che oltre a questo la vostra esperienza sia lontana assai dal proposito di cui si tratta, è manifesto, perchè ella non conclude cosa alcuna contro al Signor Galileo, il quale ha sempre conceduto nell'acqua una

resistenza per la quale si ritardi il movimento delle figure spaziose, la quale è la resistenza all' esser mossa, e non all' esser divisa. Ma tale è la forza della verità, che bene spesso i suoi oppugnatori medesimi inavvedutamente la confessano e fanno palese, come appunto segue al Sig. Grazia in quello che e' soggiugne alle cose dette, scrivendo così: *Non è già maraviglia che quelle piastre di cera con un grano di piombo si facciano andare al fondo, e detrattolo ritornare a galla; imperciocchè fra la gravità e la leggerezza vi è un mezzo, che è come un punto fra due linee, il quale come si passa, agevolmente divien grave e leggiero, e però quel poco di piombo può cagionare questo effetto.* Questo discorso è tutto vero, ma direttamente contrario all' intenzione dell'autore, e favorevole alla dottrina del Sig. Galileo. Imperocchè io primieramente domando al Sig. Grazia, in virtù di che cosa egli crede che quella falda di cera superi la resistenza che hanno le parti dell' acqua all' esser divise, tanto quando ella vi discende, come quando ella vi ascende? certo, certo, che egli dirà, la gravità superare tal resistenza nel discendere e la leggerezza nell' ascendere, perchè così scrive qui, e così dice Aristotile, e così bisognerebbe che seguisse di necessità, quando tal resistenza vi fusse. Domando secondariamente, quale egli stima che sia misura proporzionata per misurare la grandezza di una resistenza? non credo che egli mi negherà, la quantità della forza che vi bisogna per superarla, esser misura molto accomodata; onde grandissima diremo essere la resistenza di una catena di ferro all' essere strappata, perchè mille libbre di peso non la rompono, poca quella di uno spago, perchè appena sostiene dieci libbre, picciolissima quella di un filo di ragnatelo, quando centomila di tali fili non reggessero mezz'oncia di peso. Passo alla terza interrogazione, e gli domando quanta egli crede che sia la gravità di quella falda quando ella discende nell' acqua, e quanta la sua leggerezza allor che ella vi sormonta? È forza rispondere che la gravità sua, dico accompagnata col piombo, sia minore che quella del grano di piombo solo, poichè levato via il piombo, ella non solo non resta grave, ma si mostra leggiera, muovendosi in su; ma

ben tal leggerezza è picciolissima, poichè non resiste al peso di un grano di piombo che la spinga in giù. La resistenza dunque, Sig. Grazia, che hanno le parti dell' acqua all' esser divise è così poca, che cento milioni di esse parti, cioè tutte quelle sopra le quali calca la falda di cera, non bastano a resistere a tanta forza, quanta dipende dalla gravità di mezzo grano di piombo, ma cedono e si lasciano dividere tanto per l' ingiù quanto per l' insù: ed accomodatevi pure a dire che ella sia non solamente poca, ma nulla; perchè fate pur, con l' ampliare la figura, che ella pesi sopra parti innumerabili, e diminuite il grano del piombo quanto vi piace, sempre seguirà l' istesso effetto. Tanta è dunque la resistenza alla divisione in tutta la profondità dell' acqua. A voi ora toccherà di trovare il modo di accrescergliela tanto nelle parti superficiali, che elleno non si lascino dividere dalla medesima falda, aggravata non solo da quel grano di piombo, ma da dieci, da cento e da mille; che tanti e molti più se ne possono far sostenere a una falda di materia più grave dell' acqua, che galleggi come l' assicella d' ebano. E voglio con questa occasione tentare di cavarvi d' errore col mostrarvi l' incompatibilità di due vostre proposizioni, le quali voi reputate amendue vere. Voi dite che l'acqua è un continuo, e che le sue parti resistono alla divisione; ma se questo fusse, la predetta falda, spinta da qualsivoglia peso, non sarebbe potente a dividerle; perchè essendo le parti del continuo innumerabili, per picciola che fusse la resistenza in ciascheduna nel separarsi dall' altra, ad immensa forza potrebbono resistere; al che contraria l' esperienza: onde mi pare di mettervi in necessità di confessare, la resistenza delle parti dell'acqua alla divisione esser nulla; e se questo è, è forza che niente vi sia che a divider s'abbia, e se niente si ha da dividere, è manifesto non vi esser continuità alcuna, ed in ultima conseguenza l'acqua esser un contiguo e non un continuo.

Io vengo talvolta in opinione che questi Signori oppositori del Sig. Galileo si legassero, avanti che vedessero il suo trattato, con qualche saldo giuramento a dover contradire a tutto quello che egli avesse scritto, e che lettolo poi, per non

divenire spergiuri, si sieno lasciati trasportare a scrivere estremi spropositi, quali sin qui si sono veduti esser questi del Sig. Grazia, dai quali non degenera punto questo che segue a facc. 222 dalle parole: *Era la quarta ragione*, sino a: *muovere queste e non quelle*. Il vostro, Sig. Grazia, è un discorso che cammina benissimo; ma come non vi accorgete voi che a concluderlo ed applicarlo, egli è direttamente contro di voi? Voi dite che le cose che occupano manco acqua, più agevolmente si muovono che quelle che ne occupano molta; ma quella superficie d'una mezza trave, che incontra l'acqua che ella ha da dividere, non è ella maggiore mille volte che la superficie della tavoletta d'ebano? e pure tal forza muoverà quella, che altra mille volte maggiore non caccierà al fondo questa: vedete dunque che altra cosa è quella che ritiene l'assicella sopra l'acqua, che la resistenza alla divisione. Se l'esser quella trave mezza e non tutta sotto il livello dell'acqua vi pare che renda nulla la ragione del Sig. Galileo, caricatela tanto che ella stia sotto tutta, ovvero fatene una di materia più grave, che voi troverete che il medesimo capello la muoverà. Io ho gran sospetto che voi stimiate che ogni tutto sia maggiore non solamente d'una sua parte, ma d'ogni parte di qualsivoglia altro tutto, e che una colonna intera sia maggiore d'una mezza montagna.

Seguita nell'istesso luogo il Sig. Grazia di persistere sempre nella medesima equivocazione, per non aver mai potuto capire che altra è la resistenza all'esser diviso ed altra all'esser mosso, e come quella è negata nell'acqua e questa conceduta dal Sig. Galileo, al quale egli vuole attribuire gli errori suoi; e dice in questa medesima faccia 222 che egli da per sè stesso s'impugna nel voler rendere la ragione perchè i navili hanno bisogno di tanta forza all'essere spinti con velocità, se nell'acqua non è resistenza; e ciò intende provare con un discorso nel quale sono molti errori. Prima, il Sig. Grazia, per mio parere, commette un'equivocazione nel convertire in mente sua una proposizione non convertibile; perchè, sebbene è vero che le conclusioni, delle quali si adduce buona e necessaria dimostrazione, non possono essere

se non vere, non per questo per lo converso è necessario che d'ogni conclusion vera qualunque prova si arrechi, sia buona e necessaria: e però sebbene, il moto farsi in tempo, è conclusion vera, non per questo ne seguita che la dimostrazione addottane da Aristotile debba esser necessaria, e dipendente da vere supposizioni: anzi già si è dimostrato che le velocità dell'istesso mobile in diversi mezzi non seguono la proporzione delle resistenze di quelli; e come questo non è, resta senza efficacia l'illazione: qui non è resistenza alcuna, adunque ci sarà velocità infinita: perchè, oltre al già detto, quando tal progresso fusse concludente, io necessariamente concluderei che un corpo grave che si muova, v. g., per aria, non potrà mai in alcun mezzo quietarsi; perchè se la sua velocità decresce secondo che si accresce la resistenza del mezzo, bisognerà per indurre l'infinita tardità (quale è la quiete) trovare infinita resistenza, la quale non si trovando, non si potrà parimente conseguire la quiete. Erra poi secondariamente il Sig. Grazia dicendo che il Sig. Galileo neghi la resistenza nell'acqua o nell'aria; anzi, come omai cento volte si è detto, egli la concede, e la concede tale, che benissimo può ritardare il moto: ma questa non è resistenza alla divisione, ma sì bene all'esser mossa e alzata.

Passando il Sig. Grazia, nella facc. 223, a voler dimostrare che l'acqua sia un continuo, e non un contiguo, fonda la sua prima ragione sopra una diffinizione, dicendo: *quello chiamarsi un corpo continuo che ha un medesimo movimento:* soggiugne poi: *onde se noi ritroveremo che le parti dell'acqua si muovino d'un istesso movimento nel medesimo tempo, sarà manifesto che l'acqua sia un corpo continuo. Ma questo si vede manifestamente ec.* Io credo, che questa prima ragione del Sig. Grazia sia per esser bisognosa di molte limitazioni e distinzioni, come interviene ai discorsi mal fondati. E prima, dicendo egli, continue essere le cose che si muovono del medesimo movimento nel medesimo tempo, cento mila cose sono in una nave, le quali si muovono del medesimo movimento nel medesimo tempo, adunque saranno continue, il che è falso: bisogna dunque venire a qualche distinzione. Secondariamente,

quando questa dimostrazione concludesse assai, proverebbe solamente, le gocciole dell'acqua esser corpicelli continui, cadendo unite; ma se quello che nel moto si disunisce e sparpaglia non è un continuo, veggasi quello che fanno l'acque cadenti da grandi altezze e in gran quantità, e poi si determini quello che si ha da statuire di loro, conforme a questa dottrina. Ma se il Sig. Grazia si fusse abbattuto a vedere un'acqua cadente da un' altissima rupe arrivare in terra la maggior parte dissoluta in minutissime stille, minori assai de' grani di rena, non avrebbe nè anco delle gocciole così assertivamente pronunziato quello che ne afferma: qui dunque parimente bisognerà altra limitazione. Terzo, se continuo è quello, le cui parti si muovono d'uno stesso movimento, quello necessariamente, le cui parti non si moveranno dell' istesso movimento, non sarà continuo; ora considerinsi gli effetti dell'acque che noi comunemente veggiamo muoversi, che io fermamente credo che tutti contrarieranno al Signor Grazia, il quale primieramente afferma esser diversi laghi, come quel di Como, di Garda ec., sopra dei quali passano vari fiumi senza mischiarsi; onde bisognerà dire, l'acqua superiore non si continuare con quella di sotto. Ma più: d' un istesso fiume corrente non si muovono più velocemente le parti di sopra che quelle di sotto? non ve ne sono altre che si torcono a destra, altre a sinistra, altre che ritornano in dentro, e altre che si volgono in giro? non ve ne sono di quelle che s' alzano, mentre che altre se ne abbassano, e che in mille maniere si confondono? e in questi tanto varj rivolgimenti, e nel passare che fa un fiume corrente sopra un'acqua stagnante, non è egli necessario che le parti vadano in mille guise mutando accompagnature, ed ora sieno con queste ed ora con quell' altre? e se questo è, non è necessario che continuamente si vadano mutando i toccamenti? certo sì; perchè se le minime particelle dell'acqua facessero colle loro aderenti sempre gl' istessi contatti, e nel medesimo modo, non seguirebbe alcuno degli accidenti narrati: ma il mutar toccamenti è delle cose che si toccano, e le cose che si toccano sono contigue; adunque, Sig. Grazia, poichè le parti dell'acqua, come voi sentite e concedete, non si muo-

vono d'un istesso movimento, è forza che elle non sieno continue per la vostra medesima diffinizione.

Segue appresso la seconda ragione, dalle parole : *Anzi il Sig. Galileo dimostra*, sino a: *essendo contigue*. Se io ben comprendo la mente del Sig. Grazia, egli concede che due corpi possino col solo contatto star congiunti e reggersi l'uno con l'altro, pur che loro in sè stessi sieno continui e non contigui solamente, come la polvere; e forse a ciò ammettere l'induce l'aver veduto due marmi piani ben lisci, ovvero due specchi, sostenersi scambievolmente l'uno coll'altro col solo toccamento. Ed io di tanto mi contento, perchè è vero; e come tale non può mai contrariare ad un altro vero; ma solamente non bene inteso, nè bene applicato, può eccitare nella mente di chi l'usa male opinioni fallaci, come parmi che sia accaduto al Sig. Grazia, il quale doveva primieramente considerare che non ogni due corpi che si toccano rimangono attaccati in modo che possino sostenersi, ma solamente quelli che talmente adattano le loro superficie, che tra esse non resta corpo alcuno di parti sottili e fluide, quale massimamente è l'aria; onde non è maraviglia se le parti della polvere o dell'arena non si sostengono, poichè non fanno contatti esquisiti, e tra loro media molta aria. Ma quando il contatto è esquisito, non solamente due corpi, ma dieci, e cento si sosterranno, perchè se una piastra di marmo ben liscia ne sostiene un'altra grossa, v. gr., due dita, segandosi questa in cento sottilissime falde, e ciascuna di superficie esquisitamente pulita, non è dubbio che la superiore è bastante di sostenere col contatto tutto il peso delle cento, perchè l'istessa gravità sosteneva avanti che fussero segate: la seconda poi con un simile toccamento reggerà più facilmente il peso delle altre 99, e la terza molto meglio le rimanenti 98, e così di mano in mano ciascuna delle seguenti più agevolmente sosterrà il restante, sendo sempre manco in numero, e per conseguenza in gravità. È anco di più manifesto, che chi dividesse la seconda falda in mille pezzetti, ciascheduno col suo contatto si attaccherà alla prima; e divise le altre similmente, ogni particella aderirà alla sua superiore, e tutte insomma rimarranno attaccate; ma sì come due

tali falde resistono al separarsi, così da pochissima forza si lasciano muovere superficialmente l'una sopra l'altra, non trovando per la lor pulitezza intoppo alcuno, che gli vieti lo sdrucciolare tra loro speditamente. In oltre è bene notare che quando questi corpicelli fussero anco di figura rotonda, o di molte faccette, ma tanto picciolini, che gli spazi lasciati tra loro fussero per la loro angustia incapaci delle particelle minime dell'aria, eglino parimente mediante il solo toccamento resterebbono congiunti, ancorchè essi contatti fussero secondo minime superficie. Ora se il Sig. Grazia intenderà che le parcole minime dell'acqua sieno così picciole, che non ammettano ne' loro meati le particole dell'aria, e sieno di più o rotonde o della figura che piacque attribuir loro a Platone, doverà in lui cessare la maraviglia come tra loro possino col semplice toccamento sostenersi: sebbene quando egli avesse solamente considerato più attentamente la sua propria scrittura, avrebbe veduto molto più chiaramente la soluzione del suo dubbio, che l'occasione del dubitare: perchè se tanta mole di acqua col solo contatto aderisce e vien sostenuta da una falda di piombo, qual causa gli resta egli di maravigliarsi che per simil toccamento le particelle minime dell'acqua si sostengano fra di loro? io non credo però che egli creda, che dell'acqua e del piombo si faccia un continuo, nè che le superficie loro facciano altro che toccarsi semplicemente. Vegga dunque l'inefficacia delle sue ragioni.

Adduce alla seguente facc. 224 un'altra ragione per prova della sua opinione, dalle parole: *In oltre il Sig. Galileo concede,* sino a: *non dobbiamo dire che ella sia continua?* Io non mi ricordo d'aver letto nel trattato del Sig. Galileo tal cosa, nè so qual sia la sua opinione. So bene che il Signor Grazia è molto lontano dal sapere quale è l'operazione dell'acqua nel fare che le parti della farina, del gesso e di altre polveri non coerenti diventino, non dirò già continue, ma sì bene attaccate, potendo anco a ciò bastare l'equisito toccamento. E per conoscere il nulla concludere del suo discorso, anzi del concludere più tosto il contrario, idonea conghiettura poteva essergli il vedere altrettanti o più corpi,

stimati da lui continui, discontinuarsi e dissolversi con l'acqua, e mentre si trovano congiunti in lei; dove che quelli, che ei crede che di contigui si facciano mediante l'acqua continui, ciò non dimostrano, se prima tutta l'acqua non si svapora e scaccia via; anzi ella medesima rimessavi gli discontinua e dissolve; e l'azione così propria dell'acqua di astergere e mondare non dipende ella totalmente dal dividere, separare e discontinuare l'immondizie? tal che se l'argomentare la costituzione delle parti dell'acqua da questi effetti è concludente, il Sig. Grazia da sè medesimo resta convinto.

Molto fuori di proposito viene accusato dal Sig. Grazia nella medesima faccia il Sig. Galileo del non avere egli provato con sue dimostrazioni, come il continuo si componga d'indivisibili, e risposto alle ragioni d'Aristotile in contrario: ed è tale accusa fuori del caso; avvenga che nel trattato del Sig. Galileo non cade mai questa occasione, sebbene il Sig. Grazia ve la trova, scrivendo così: *Non so già ritrovare in che maniera,* sino a: *il Signor Galileo dovea rispondere.* Non vedete voi, Sig. Grazia, la nullità della vostra conseguenza, e una quasi vostra contraddizione? qual cagione avete voi di dire che non sapete trovare quali sieno gli aculei sottilissimi del fuoco, se già il Sig. Galileo non volesse che le cose si componessero d'atomi e di indivisibili? Gli aghi, Sig. Grazia, son corpi quanti, e però son aghi; ed essendo tali, non hanno che far niente nel suscitar quistione se la composizione delle linee o di altri continui sia di indivisibili. Dove poi avete voi trovato che repugni alle matematiche il comporre le linee di punti? e appresso quali matematici avete voi veduta disputata simil quistione? Questa non avete voi sicuramente veduta, nè quello repugna alle matematiche.

Confutata che ha il Sig Grazia, per quanto egli si persuade, la ragione addotta dal Sig. Galileo del galleggiare le falde gravi sopra l'acqua, e addottane la stimata vera da sè, si apparecchia, per non lasciar niente indeciso, a render ragione perchè le falde devono essere asciutte e non bagnate, e dice che l'acqua, oltre alla resistenza alla divisione, ne ha anco un'altra dipendente dal desiderio della propria conser-

vazione; la qual seconda resistenza, mentre che io ricerco e aspetto d'intendere quale ella sia, sento replicarmi la medesima prima già detta, colle parole che scrive alla facc. 225: *Stando dunque questa proposizione* (cioè, che tutte le cose hanno desiderio della propria conservazione) sino a: *può l'assicella scorrere a suo piacere verso il fondo.* Qui veramente doverebbe bastare l'aver registrato questa ragione trovata dal Sig. Grazia di proprio ingegno, lasciando campo al lettore di formare da questo solo il concetto che deve aversi di tal maniera di filosofare; ma perchè ciò passerebbe senza veruna utilità di questo autore, non resterò di avvertirlo di alcuni particolari. E prima, con qual fondamento dite voi, Sig. Grazia, che dalla divisione dipende il distruggimento e la corruzione degli elementi, mostrandoci più presto l'esperienza tutto l'opposito, cioè che l'acqua e l'aria tanto meno si corrompono quanto più si dividono, commuovono e agitano? Forse mi direte voi che nel corrompersi gli elementi e trasmutarsi l'uno nell'altro, è forza ch'ei si dissolvino e in conseguenza si dividano, e che perciò, sebbene ci è una agitazione e commozione nell'acqua, la quale conferisce alla sua conservazione, vi è anco una dissoluzione che apporta corruzione. Io vi concederò tutto questo, ma vi dirò che quell'effetto, che si fa col mettere l'assicelle e altri solidi nell'acqua, è simile a quella divisione e commozione, che fa per lo conservamento e non per la corruzione. Come dite voi che i misti terrei col solo contatto o semplice divisione repentinamente corrompono qualche parte dell'acqua? Male starebbe l'acqua nelle conserve, ne' pozzi, ne' fiumi, ne' laghi, nel mare, dove è credibile che ella continuamente sia toccata da corpi terrei. Come è possibile che voi abbiate scritto, che passando l'assicella per l'acqua, corrompa di lei qualche parte, onde ella faccia resistenza alla divisione; e poi soggiunto, che quando l'asse è bagnata tutta, l'acqua non sente più il suo contrario, e perciò non resiste alla divisione? io non saprei trovare altro ripiego a così gravi esorbitanze, se non il dire che nel vostro arbitrio è riposto il fare che l'acqua senta o non senta il suo contrario, quanto piace a voi. Egli è forza

che voi vi figuriate due acque fra di loro distinte, delle quali una bagnando l'assicella serva per difesa all'altra dalla contrarietà, sì come una pelle morta circondando una viva la difende dall'ingiurie esterne. È egli possibile scriverle maggiori? Sento rispondermi di sì, e invitarmi a leggere quello che segue, che è questo: *In oltre egli non è dubbio, che a voler generare questo accidente ci vogliono due continui, uno è l'assicella d'ebano, l'altro è l'acqua: ma non si avvede il Signor Galileo, che bagnando l'assicella, di due continui se ne viene quasi a fare uno, perchè la superficie dell'assicella, dove che di sua natura è arida, bagnandosi diviene umida, sì come è l'acqua, per le quali ragioni si deve credere che la detta assicella galleggi sopra dell'acqua.* A questo, Sig. Grazia, io non voglio replicare altro, ma solo scusare il Sig. Galileo se egli non si è avveduto, che bagnando l'assicella, di due continui se ne faccia uno. Ma essendo non meno necessari due continui, cioè l'acqua e l'assicella, per fare il ritardamento del moto in tutta la profondità dell'acqua, che per fare la quiete nella superficie, dovevi voi divisargli il modo che tenete, nel caso del ritardamento, per accorgervi che dell'assicella, benchè bagnata tutta, e dell'acqua non si faccia un continuo solo, come si fa nel caso del galleggiare, e dovevi assegnare la differenza tra questi due casi: sì come altresì sarebbe stato bene, che voi aveste dichiarato per qual cagione basti, per fare un continuo dell'acqua e della tavoletta galleggiante, che la sua superficie di sotto solamente venga bagnata, e nell'altro caso non basti a fare l'istessa continuità l'essere interamente circondata dall'acqua. Finalmente avvertite, Signor Grazia, che quando dite, *che bagnando l'assicella, di due continui se ne viene quasi a fare uno;* quella particola, *quasi*, importa che non si fa un continuo; sì come chi dicesse: Gilberto è quasi vivo; verrebbe senz'altro a significare che non è vivo, ma morto: tal che il vostro discorso resta tutto vano.

Con pochissime parole si sbriga il Signor Grazia, alla fac. 226, dall'obbligo di confutare tutte le dimostrazioni del Sig. Galileo, attenenti a provare come ogni figura può galleg-

giare in virtù dell'aria contenuta dentro agli arginetti; e la confutazione del Sig. Grazia sta nel negare due principj, come falsi, sopra i quali le dette dimostrazioni a detto suo si fondano; de' quali dice egli uno essere *l' aria aderente alla falda con virtù calamitica*, e l'altro, *che l'assicelle abbiano già penetrata la superficie dell'acqua*. Quanto al primo, io non mi sono accorto che il Signor Galileo faccia tanto fondamento sopra l' aderire l' aria alle falde natanti per virtù calamitica, che annullata tal virtù restino le sue dimostrazioni senza forza; anzi ei non la nomina mai, se non una volta come cosa introdotta da altri, ed in maniera che non opera nulla circa le sue dimostrazioni; ma gli avversari suoi scarsissimi di partiti s'apprendono ad ogni minima ombra di fallacia: però se questo principio è falso, bisogna che il Sig. Grazia dimostri che dentro gli arginetti non discenda aria, o altra cosa leggiera, seguendo le falde; chè quanto alla calamitica, il porla o negarla è una vanità sciocchissima. Quanto all'altro principio, ammesso che impossibil cosa sia che il Sig. Grazia vegga o intenda che le falde penetrano la superficie dell'acqua, non però è credibile che egli stimi l' istesso dei prismi e cilindri molto alti, e dei coni e delle piramidi, e che a lui solo sembrino posarsi sopra la superficie dell' acqua con la punta in giù, come una trottola sopra un fondo di tamburo; ed essendo che le dimostrazioni del Sig. Galileo sono per la maggior parte intorno a tali figure, nelle quali non si può dubitare se l'assunto dell'aver divisa la superficie dell' acqua abbia luogo, non dovevano esser così tutte buttate a monte; nè credo veramente che il Sig. Grazia l' avrebbe fatto, se si fusse accorto che elle trattavano di altre figure che delle piane. Pur ora ho detto che gli avversari del Sig. Galileo si attaccano, per impugnarlo, sino alla non sua virtù calamitica; ed ora il Signor Grazia, tratto dal medesimo desiderio, non si cura di peggiorare le sua condizione per opporre al Sig. Galileo l'aver usurpati gli arginetti dell' acqua, come se stessero elevati ad angoli retti, sebbene sono bistondi; nè si accorge che se le dimostrazioni del Sig. Galileo concludono il potere la poca aria contenuta tra gli arginetti, quando

anco fussero angolari, sostenere i solidi natanti, molto più ciò accaderà della maggior quantità d'aria compresa dentro agli arginetti incurvati; onde si fa manifesto che il Signor Grazia, quanto più cerca di svilupparsi, più s' intriga.

Cominciando il Sig. Grazia a esporre il testo di Aristotile, scrive a facc. 228: *Ma le figure non sono cause del muoversi semplicemente o insù o ingiù; ma del più tardi o più veloce ec.* Seguitando poi d' interpretarlo, dice che la dizione *semplicemente* si può congiugnere colla dizione *figure*, e colla dizione *cause*, e colla dizione *muoversi;* tutte le quali esposizioni dice esser verissime, e niuna di esse repugnare ad Aristotile, nè alla natura di quello che si tratta; il che se sia vero o falso, e favorevole o pregiudiciale alla dottrina di Aristotile, facilmente si può vedere. Imperocchè se noi consideriamo la particola *semplicemente* e la particola *ma*, non è dubbio che quella ha natura di ampliare, e per così dire di universaleggiare, e questa di coartare e particolareggiare. Ora se congiugnendo la dizione *semplicemente* colle figure si dirà: le figure semplicemente non sono cause ec.; per coartare tal proposizione si doverà dire: non le figure semplicemente prese sono cause ec., ma le figure in tale o tal modo condizionate, come, v. gr., le globose e non le piane, le circolari e non le trilatere ec., ovvero, non le figure, come figure semplicemente ed in astratto, ma le figure congiunte con materia sensibile: ed in somma quello che segue dopo la limitazione della particola *ma*, dee avere riguardo a quello che dalla particola *semplicemente* era stato ampliato. E così se si congiugnesse la dizione *semplicemente* colle cause, sì che il senso della proposizione importasse: le figure non sono cause semplicemente del muoversi ec.; ristrignendo il pronunziato si doveria dire in un tal modo: le figure non sono cause semplicemente ed assolutamente ec., ma sono cause per accidente o adjutrici ec. Finalmente quando la particola *semplicemente* si congiugnesse col muoversi, sì che la proposizione sonasse: le figure non sono cause del muoversi semplicemente e assolutamente; per limitarla si soggiugnerebbe: ma sono cause del muoversi tardo o veloce ec. Stante queste cose, se il Sig. Grazia non

sapeva per altro risolversi a quale dei termini, Figure, Cause e Moto, si avesse a congiugnere la particola *semplicemente*, doveva accorgersene da quello che segue dopo la limitazione *ma*, che è il più tardo o più veloce; i quali attributi non possono nel presente proposito adattarsi alle figure nè alle cause, ma solamente al muoversi; perchè nè le figure nè le cause semplicemente prese si coartano dal veloce e tardo, ma sì bene ciò al movimento conviene. Vegga dunque il Signor Grazia quanto male egli interpreti Aristotile, e quanto meglio di lui l'intenda il Sig. Galileo. Altro sproposito maggiore addossa egli ad Aristotile, pure in questo luogo, mentre congiugnendo la particola *semplicemente* col *muoversi*, la prende come che ella distingua il moto semplice ed assoluto, quale dicono essere l'ingiù della terra e l'insù del fuoco, dal moto *secundum quid*, che dicono convenirsi agli elementi di mezzo: e su questo falso presupposto seguita lungamente di far dire ad Aristotile e a' suoi interpreti cose che mai non pensarono; come quando in questo proposito, a facc. 233, egli conclude che delle tre esposizioni sopraddette, quella di congiugnere la dizione *semplicemente* colla figura è da essere più seguìta, come quella che è de' migliori, cioè di Temistio, di Simplicio, di Averroe e San Tommaso ec., dei quali nessuno ha detto mai tal cosa, nè l'averebbe pure pensata, sendo una somma sciocchezza. E chi direbbe mai, altri che il Sig. Grazia, che le figure semplicemente prese, che tanto è quanto a dire prese in astratto, e separate dai corpi sensibili, sieno cagione di velocità o di tardità, poichè intese in tal modo nulla possono operare, e niuna comunicanza hanno con i movimenti o con le materie naturali?

Affaticasi il Sig. Grazia, per salvare il testo di Aristotile, a sostenere come il filosofare altro non sia che il procurare d'intendere quel libro e sottilizzare per difenderlo dalle sensate e manifeste esperienze e ragioni in contrario; e venendo al problema dell'ago, che pure si vede galleggiare contro al detto del filosofo, e non approvando l'interpretazione di chi ha detto che l'ago si dee intendere esser messo per punta, e non a giacere (non perchè e' non accettasse

questa ancora, per mio credere, per un ultimo rifugio, ma perchè gli pare che ci sia di meglio), dice prima, che si dee intendere di un ago tanto grande che non istia a galla; e questo è forse il manco male che si possa dire; ma non contento di questo, aggiugne, che quando bene le parole di Aristotile non potessero ricevere altro senso se non che parlasse di aghi sottili, i quali galleggiassero, non per questo sarebbe difettoso. Imperciocchè e' mostra, che qualsivoglia materia, benchè gravissima, e di qualsivoglia figura, riducendosi a tanta picciolezza che per la poca gravità non possa fendere la continuità dell'acqua, soprannuota, e che perciò Aristotile non ha tralasciato tal problema, ma l'ha compreso sotto la conclusione universale delle cose gravi, che galleggiano, non per la figura, ma per la picciolezza. La quale difesa non si deve ammettere in conto alcuno come troppo pregiudiziale alla dignità di Aristotile, il quale sicuramente non ha avuto in animo di dire simile sciocchezza. E come volete voi, Signor Grazia, che uomo sensato dica che gli aghi, che noi veggiamo galleggiare, galleggino non per la figura, ma per la picciolezza e minima gravità? non vedete voi che se questo fusse, la medesima quantità di ferro dovrebbe nè più nè meno stare a galla ridotta in qualsivoglia altra figura? il che è falsissimo, perchè se voi del ferro di un tale ago ne farete un globetto o un dado o altre tali figure raccolte, tutte si affonderanno; adunque l'ago non galleggia per la picciola quantità e pel poco peso, ma come le falde medesime. Ma più vi voglio dire, che se voi piglierete un'oncia di ferro, e lo tirerete in un filo sottile come è un ago comune, egli disteso su l'acqua, o tessuto in foggia di una rete, starà a galla non meno che se fusse una falda, e non solo un'oncia, ma una libbra e cento così accomodate si reggeranno; non può dunque Aristotile addurre per causa di tale accidente la picciolezza, ma gli bisogna ricorrere alla figura; ammettete dunque che Aristotile si è ingannato nel fatto, credendo che solo le figure larghe, ma non le lunghe e strette, possino esser causa del galleggiare, e non vi affaticate per liberarlo da questo lieve fallo, perchè al sicuro

voi lo fareste incorrere in molto maggiori, se per caso le vostre interpretazioni venissero ricevute per conformi alla sua mente.

Trovandosi da diversi espositori di Aristotile diversamente portato un termine nella quistione: onde avvenga che alcuni corpicelli minimi vanno natando anco per l'aria (dei quali alcuni tra simili corpicelli pongono l'arena d'oro, e altri leggono non l'arena, ma le foglie di oro battuto); il Signor Galileo, per prendere la parte più favorevole per Aristotile, aveva preso le foglie e non l'arena, vedendosi quelle tutto il giorno andare vagando per l'aria e questa non mai. Ma il Sig. Grazia, al quale non si può usar cortesia, per impugnare il Sig. Galileo, sebbene prima erano di ciò colpevoli Averroe, Simplicio ed altri, vuole l'arena e non le foglie. Ma quello che è più ridicoloso, vedendo come malamente si poteva sostenere che l'arena o la limatura d'oro vada natando per aria, dice che Aristotile ha detto per l'acqua e non per aria, sebbene tal cosa non si trova nel suo testo. Circa questo particolare si diffonde alla faccia 235, ma perchè questa è cosa che sta in fatto, e ciascuno se ne può chiarire, non ci dirò altro. Solo avvertirò il Sig. Grazia de' particolari che desidera sapere dal Sig. Galileo, alla detta facciata; e sappia per suo avvertimento, che avendo il Sig. Galileo letto in Aristotile che la polvere di terra e le foglie dell'oro vanno natando per l'aria; ed avendo inteso che il dire per aria voglia dire per la profondità dell'aria e non sopra la superficie, tanto remota da noi che vedere non la possiamo, nè forse vi arriva la polvere; disse che tali cose non si sostengono, non solamente nell'aria, ma nell'acqua, pigliando l'acqua nel modo stesso che si è presa l'aria, cioè per la profondità dell'acqua: tal che dicendo, che gli aghi e i piccioli globetti di piombo galleggiano nella superficie dell'acqua, e che la minuta polvere non si sostiene per la profondità dell'aria, nè per quella dell'acqua, ha parlato bene, ma è stato male inteso dal Sig. Grazia.

Stimò Democrito, che del non discendere al fondo per l'acqua alcune materie distese in falde sottili, che in figura più raccolta si sommergono, ne fussero cagione gli atomi ignei,

che continuamente, conforme alla sua opinione, ascendono per l'acqua, li quali urtando in gran copia in tali falde larghe possono sospignerle in alto, il che non può fare picciola quantità dei medesimi, che si opponga alle figure più raccolte; ed alla obbiezione che alcuno gli avrebbe potuto far contro, dicendo che tale effetto dovrebbe accadere più nell'aria che nell'acqua, egli rispondeva, ciò non accadere perchè i detti atomi nell'acqua vanno più uniti e nell'aria si sparpagliano. Fu dal Signor Galileo anteposto tal discorso di Democrito, recitato da Aristotile nel fine del quarto del Cielo, a quello di Aristotile medesimo in questo luogo, e fu opposto ai detti di Aristotile, come nel trattato del Sig. Galileo si vede. Ora il Sig. Grazia, per opporsi al Sig. Galileo in questi particolari, scrive alla facc. 229 ciò che comincia colle parole: *Essendo l'istanza di Democrito,* sino a: *niuno di loro avesse mal filosofato.* Questo è di quei luoghi del Sig. Grazia, che per la multiplicità degli errori può sotto molte classi esser riposto; dal che mi asterrò, per non l'avere a trascrivere tante volte. E prima, egli dice che l'istanza contro a Democrito non è fatta da Aristotile, ma dall'istesso Democrito, il che è falso: perchè sebbene Democrito mosse l'istanza, la risolvette ancora; ed Aristotile, riprovando la soluzione, tornò a farsi forte sopra la medesima istanza, ed a riputarla efficace, e l'usò contro a Democrito, come apertamente si vede nel testo. Secondariamente, erra il Sig. Grazia con doppio errore nel dire che *nè Aristotile nè Democrito s' ingannino dicendo che le piastre del ferro e del piombo più si doverebbono sostenere nell'aria che nell'acqua, stando l'opinione di Democrito;* erra, dico, prima per non intendere quello che dica Democrito, il quale non dice che tali piastre più si debbano sostenere in aria che nell'acqua, anzi dice tutto il contrario, e risponde a chi volesse dire in quel modo, che è Aristotile solo e non Aristotile e Democrito. Erra secondariamente nel credere che questo non fusse inganno, stante l'opinione di Democrito; perchè sendo l'opinione di Democrito, che gli atomi ignei per l'acqua si muovino uniti ed impetuosamente, e nell'aria si sparpaglino, è chiaro che tali falde meglio sa-

ranno sollevate nell' acqua che nell' aria. Terzo, che il piombo e il ferro sieno gravi di gravità assoluta (parlo conforme alla filosofia che professa il Sig. Grazia) non resta senza qualche scrupolo; poichè egli averà altre volte detto che la terra solamente è grave di gravità assoluta, ed il fuoco leggiero assolutamente, e gli altri elementi gravi e leggieri respettivamente, tal che sendo il ferro e il piombo misti de' quattro elementi, ci vuole il decreto di persona di grande autorità per determinare ciò che si debba dire di loro. Ma forse il Sig. Grazia gli vuol chiamare assolutamente gravi perchè discendono, a imitazione della terra, in tutti tre gli altri elementi; la qual cosa se è così, ogni misto, che in tutti i medesimi elementi discenda, potrà dirsi assolutamente grave, il che liberamente concederò al Sig. Grazia non facendo io difficultà nessuna nei nomi; ma ben dirò che egli in questo luogo gravemente pecca adulterando la sentenza del Signor Galileo, per disporla alle oppugnazioni di un equivoco che gli vorrebbe addossare, qual sarebbe che trattandosi di misti di gravità assoluta, che anco nell' acqua per loro natura discendono, egli argomentasse prendendo corpi di gravità respettiva, quali sono quelli che pesando nell' aria sono poi leggieri nell' acqua. Ma, Sig. Grazia, voi siete quello che sagacemente commettete l' equivocazione, mentre scrivete che *il Sig. Galileo argomenta dicendo che tal corpo peserà* 100 *libbre che nell' acqua sarà leggiero*; la qual cosa non si trova nel testo del Sig. Galileo, il quale parlando solo di materie che anco nell' acqua discendono, scrive così: S' inganna secondariamente Aristotile mentre e' vuole che detti corpi gravi più agevolmente fussero da calidi ascendenti sostenuti nell' aria che nell' acqua, non avvertendo che i medesimi corpi sono molto più gravi in quella che in questa, e che tal corpo peserà 100 libbre in aria, che nell'acqua non peserà mezz' oncia. Ma, Sig. Grazia, il non pesare mezz' oncia nell' acqua è molto differente dall' esservi leggiero, perchè quello è scendere nell' acqua, e questo sormontarvi: adunque il Sig. Galileo parla di materie secondo le vostre fantasie gravi assolutamente, e l' argomento suo è concludente.

Quarto, molto notabilmente s' inganna in credere che il ferro e il piombo e l' altre materie gravissime tanto sieno gravi nell' acqua quanto nell' aria, essendo vero e dimostrato che ogni mole di materia grave pesa manco nell' acqua che nell' aria, quanto è il peso in aria di altrettanta mole di acqua. Ma perchè il Sig. Grazia fa meritamente più conto di una sensata esperienza che di cento ragioni, io ancora ne farei volentieri l' esperienza che egli insegna a farne, se io sapessi ben raccorre dalla sua descrizione come ella proceda. Egli primieramente mi dice: *Piglisi tanto piombo che nell'aria contrappesi due libbre;* dove io desidererei sapere di che materia hanno ad esser queste due libbre contrappesate, cioè se di ferro o di legno o pure di piombo esse ancora, perchè soggiugnendo egli: *dico che nell' acqua lo contrappeserà perchè è grave di gravità assoluta;* le due dette libbre di piombo non contrappeseranno (mettendosi nell' acqua amendue i pesi) altre due libbre d' altra materia che di piombo; perchè se tal contrappeso fusse, v. g., di legno, mal potrebbe nell'acqua contrappesare due libbre di piombo, sì come l' istesso Signor Grazia benissimo intende. Che poi messe dall' una e dall'altra banda della bilancia due libbre di piombo facciano l'equilibrio tanto nell' acqua quanto nell' aria è verissimo, ma non prova niente pel Sig. Grazia, l' intenzione del quale è di provare che il piombo tanto pesi nell' acqua quanto in aria, e questa esperienza così non prova tal cosa, ma solo che due piombi di peso eguale fra di loro in aria, saranno anco fra di loro egualmente gravi in acqua, ma non prova già che i loro pesi in aria sieno eguali ai loro pesi in acqua: e questo è un errore in logica, ed una equivocazione non minore che se altri dicesse: questi sono due cerchi eguali fra di loro, e quelli sono due triangoli eguali fra di loro, adunque questi due cerchi sono eguali a quei due triangoli. Bisognerebbe, per verificare la proposizione del Sig. Grazia, che contrappesandosi in aria una mole di piombo con altrettanto peso, il medesimo peso, e niente manco, ritenuto in aria, contrappesasse la medesima mole di piombo messa in acqua; il che non seguirà mai; ed il Sig. Grazia medesimo lo scrive, di-

cendo che la lance che sarà in acqua peserà manco per la resistenza maggiore nell'acqua che nell'aria, la qual resistenza dell'acqua, sostenendo la bilancia, diminuisce il suo peso: ma se l'acqua diminuisce il peso al piombo che si trova in lei, come dite voi, Sig. Grazia, che il piombo tanto pesa in acqua quanto in aria? quali contraddizioni sono queste? Quinto, quali altre esorbitanze e contraddizioni soggiugnete voi dicendo, *che di qui avviene che molte macchine nell'acqua sono sostenute da minor forza che nell'aria, trattando sempre della gravità non assoluta?* Se voi chiamate gravità assoluta quella che discende nell'acqua, la non assoluta sarà quella che scende bene nell'aria, ma nell'acqua diviene leggerezza; onde queste macchine di gravità non assoluta saranno leggiere nell'acqua, nè ci vorrà forza alcuna per sostenerle. Come dunque, contrariando a voi stesso, dite che elle saranno in acqua sostenute da minor forza?

Passa il Signor Grazia, nella medesima facciata 239, a riprovare certa esperienza del Sig. Galileo, come non accomodata alla difesa di Democrito. L'esperienza era, che messi carboni accesi sotto un vaso di rame o di terra pieno d'acqua, nel fondo del quale fusse una falda larga e sottile di materia poco più grave dell'acqua, essa veniva sospinta in su dai corpuscoli ignei, che uscendo dai carboni penetrano il vaso, e si muovono in su nell'acqua. Della qual resistenza, prima ammessa e poi revocata in dubbio, scrive il Signor Grazia così: *Ma quando la esperienza fosse vera, avvertiscasi che ella non è per Democrito, perchè egli parlava delle falde di ferro e di piombo, e questa segue nelle materie poco più gravi dell'acqua, e perchè egli trattava del soprannuotare e non dello stare sotto dell'acqua, come segue.* Il Sig. Galileo propose nella esperienza materia poco più grave dell'acqua per poterla più agevolmente fare, ma non che l'istesso non si possa vedere ancora nel ferro e nel piombo, ma questi bisogna assottigliargli assai più che altre materie men gravi; però come il Sig. Grazia per sua satisfazione volesse vedere l'effetto in queste ancora, potrà farne falde sottili come l'orpello, o torre dell'orpello stesso, che egli ne vedrà l'effetto. Che poi Demo-

crito parlasse del soprannuotare in superficie, e non dello ascendere per acqua, è falso, prima perchè le parole medesime scritte da Aristotile suonano, che Democrito dicesse, che gli atomi ignei ascendenti spingono in su le falde larghe, e l'istesso Signor Grazia lo sa benissimo, e lo scrive alla facciata 240, dicendo: *Egli è Democrito che s'impugna dicendo, che se gli atomi ignei sollevassero le falde nell'acqua, le dovrebbono sollevare ancora nell'aria.* Secondariamente ciò si raccoglie dall'istanza, che si fa dicendo che ciò dovrebbe maggiormente seguire nell'aria; ma quello che noi possiamo vedere nell'aria è se tali falde vi ascendono, e non se si quietano sopra la sua superficie: adunque Democrito parlò dell'innalzare sottili falde per la profondità dell'acqua, e non del sostenerle sopra la superficie. Tal che se pure ci è mancamento in alcuno, sarà in Aristotile, che applicando le cose dette da Democrito a conclusioni differenti dall'intenzione di quello, si volge immeritamente a riprenderlo, potendo esser vero che le falde di pochissima gravità sieno in acqua sospinte in su dagli atomi ascendenti, come stima Democrito, e falso che le falde del piombo e del ferro assai gravi sieno dai medesimi atomi sostenute nella superficie dell'acqua, la qual cosa non si vede essere stata detta da Democrito, ma solo immaginato da Aristotile che Democrito l'avesse creduto, per meglio confutarlo.

Fu opinione di Aristotile, sì come in molti luoghi lasciò scritto, che due corpi della medesima materia e figura, ma diseguali di grandezza, si muovessero di diseguali velocità, e che più velocemente si muovesse il più grave e maggiore di mole, e tanto più velocemente dell'altro, quanto egli lo superava di gravità: cioè che se una palla d'oro fusse maggiore di un'altra dieci volte, ella dieci volte più velocemente si muoverebbe, sì che nel tempo che la minore si fusse mossa un braccio, questa ne avesse passati dieci. Ciò conobbe il Sig. Galileo esser falso, e io so che in più di una maniera e' dimostra che tali mobili si muovono con la medesima velocità, non intendendo però che altri si riduca a voler comparare un minimo grano di arena con una pietra di dieci libbre, per-

chè quei minimi corpuscoli, per la lor somma picciolezza e insensibile gravità, perdono l' efficacia del loro operare. Ora benchè Aristotile abbia errato di tanto, che dove per sua opinione un pezzo di terra di cento libbre, che dovrebbe muoversi cento volte più veloce che un pezzetto d' una libbra, si vede per esperienza muoversi nel tempo medesimo, nientedimeno il Sig. Grazia ricorre ai minimi insensibili di terra, quali sono quelli che intorbidano l'acqua, e trovando questi muoversi tardissimamente in comparazione di parti di terra di notabile grandezza, gli pare d'aver convinto il Signor Galileo, e difeso pienamente Aristotile, ed ingegnandosi di mascherare l'esperienza dei mobili di notabile grandezza, dei quali veramente ha parlato Aristotile, scrive alla faccia seguente: *Ma perchè alcuna volta per la poca disuglianza, e per il poco spazio, non si scorge sensibile differenza, perciò Gio. Grammatico, a cui acconsente il Pendasio, e dipoi il Sig. Galileo, si pensò che due quantità di terra diseguali di mole avessino la medesima velocità del movimento, la qual cosa, come si è dimostrato, è falsa.* Ma, Sig. Grazia, il negozio non cammina così. Io non voglio che si piglino corpi poco diseguali, nè picciole altezze: pigliate pure due pezzi di piombo, uno di cento once e l'altro di una, e prendete un'altezza, che voi possiate credere che non sia minore di quella onde Aristotile vide le sue esperienze, e lasciando da quella nel medesimo momento cadere ambedue i mobili, considerate quello che faranno, perchè io vi assicuro che la differenza non sarà così picciola che vi abbia a lasciare irresoluto; perchè, secondo il parere di Aristotile, quando il maggior peso arriva in terra, l'altro non dovrebbe appena aver passata la centesima parte di tale altezza, ma secondo l'opinione del Sig. Galileo, eglino doveranno arrivare in terra nell' istesso tempo. Ora vedete se è cosa insensibile, e da prendervi errore, il distinguere un braccio di spazio da cento braccia. A questa esperienza bisogna, Signor Grazia, che voi rispondiate che di simili corpi parla Aristotile, e non che voi ricorriate a un atomo impalpabile di terra. Essendo dunque vero quanto dice il Signor Galileo, resta in piedi l' obbiezione che fa ad Aristotile in

difesa di Democrito, la quale vi pareva di aver sciolta in questo luogo.

Il Sig. Grazia, non contento di questo, soggiugne alla faccia 241, che non solamente è vero che dei pesi della medesima materia il maggiore si muove più velocemente del minore, ma anco seguirà che il più grande si muoverà più velocemente, ancorchè l'altro fusse di materia assai più grave in genere; il quale accidente, dice egli, *nel danaio del piombo e nella trave di cento libbre nell'acqua, come abbiamo detto, si vede*. Io però non credo che nè il Sig. Grazia, nè altri abbia mai veduto muoversi una trave nell'acqua più velocemente di un danaio di piombo; perchè la trave non vi si muove punto, e il piombo vi discende con molta velocità. Ma forse egli ha equivocato di aria a acqua; il che diminuirebbe alquanto l'errore, ma non però lo toglie. Nè occorre che per difesa di Aristotile egli si vada ritirando ancora a' corpicelli di piombo picciolissimi, conferendogli con moli grandissime di legno: perchè se le proposizioni di Aristotile hanno ad esser salde, bisogna che un legno di cento libbre si muova così veloce quanto cento libbre di piombo, tuttavolta che ambidue sieno di figure simili; imperciocchè una delle proposizioni di Aristotile afferma, che delle moli eguali in grandezza, ma diseguali in peso, la più grave si muove più velocemente dell' altra, secondo la proporzione del suo peso al peso di quella. L'altra proposizione è, che di due moli della medesima materia, ma diseguali in grandezza, ed in conseguenza in peso, la maggiore si muova parimente più veloce dell'altra, secondo la proporzione del suo peso al peso di quella: conforme alla qual dottrina segue primieramente, che posto, v. g., che il piombo sia 20 volte più grave di alcun legno, e sieno di loro due palle eguali in mole, e sia il peso di quella di piombo 100 libbre, peserà quella di legno libbre 5, e quella di piombo si muoverà 20 volte più veloce di quella di legno; ma in virtù dell'altra proposizione, una palla del medesimo legno 20 volte maggiore della prima peserà libbre 100, e si muoverà 20 volte più veloce della medesima; adunque con la medesima velocità si muoverà una palla di le-

gno di cento libbre e una di piombo pure di cento libbre, poichè ciascuna di esse si muove 20 volte più veloce che quella di legno di cinque libbre. Or vegga il Signor Grazia quali conseguenze si deducono da questa dottrina, che egli tiene per sicurissima.

Aristotile impugnando Democrito, che aveva stimato che gli elementi medj fussero più o men gravi, secondo che e' partecipavano più della terra o del fuoco, dice che se ciò fusse vero, ne seguirebbe che si potesse pigliare una mole d'aria così grande, che contenesse più terra che una poca quantità d'acqua, per lo che ella doverebbe muoversi più velocemente; il che repugna all'esperienza, vedendosi qualsivoglia picciola quantità d'acqua muoversi più velocemente d'ogni gran mole d'aria. A questo rispose il Sig. Galileo in difesa di Democrito quello che si legge nel suo trattato alla facc. 89, cioè: *Notisi nel secondo luogo, come nel multiplicare la mole dell'aria non si multiplica solamente quello che vi è di terreo, ma il suo fuoco ancora: onde non meno se gli cresce la causa dell'andare in su in virtù del fuoco, che questa del venire all'ingiù per conto della sua terra multiplicata: bisogneria nel crescere la grandezza dell'aria multiplicar quello che ella ha di terreo solamente, lasciando il suo primo fuoco nel suo stato, che allora superando il terreo dell'aria augumentata la parte terrea della picciola quantità dell'acqua, si sarebbe potuto più verisimilmente pretendere che con impeto maggiore dovesse scendere la molta quantità dell'aria, che la poca acqua;* la qual risposta volendo il Signor Grazia impugnare, prima l'epiloga in questa sentenza, che si vede nella facc. 241: *E finalmente credo che voglia dire, che nell'aria è molto maggior porzione di fuoco, che nell'acqua di terra, e perciò crescendo la sua mole si augumenta tanto maggiore il fuoco, che può compensare quella terra augumentata, onde giammai avviene che una gran quantità d'aria si muova più velocemente all'ingiù che una picciola d'acqua.* Qui, come è manifesto, il Sig Grazia non solamente non ha inteso l'argomento del Sig. Galileo, benchè scritto molto chiaramente, ma non ha voluto che altri intenda lui: però credo che sia superfluo l'aggiugnere altro in questo proposito. Solo dirò

d' aver qualche dubbio che il Sig. Grazia si riduca talvolta a scrivere discorsi senza senso (e massime quando egli non trova da poter contraddire in modo alcuno a cose troppo manifeste del Sig. Galileo) per conservarsi il credito di aver risposto appresso a quelli, che, senza molta applicazione d'animo, dessero una scorsa alla sua scrittura; perchè se ciò non fusse, come si sarebbe egli mai ridotto a dare a un quesito del Signor Galileo la risposta che si legge alla facc. 243? Dove avendo Aristotile detto, in confutando Democrito, che se la posizione sua fusse vera, bisognerebbe che una gran mole d' aria si movesse più velocemente che una picciola d' acqua, soggiugneva appresso, che ciò non si vede mai in modo alcuno: onde pareva al Sig. Galileo che altri potesse restare con desiderio d' intendere da Aristotile in qual luogo dovrebbe accadere questo, e quale esperienza ci mostra ciò non accadervi: al che risponde il Sig. Grazia con parole talmente prive di senso, ch' io non credo che alcuno pretenda da me risposta al suo discorso; e però noto solamente che il Sig. Grazia non solo non mi leva di dubbio, ma me n' aggiugne un altro maggiore, nel dirmi che, stante la posizione di Democrito, si vedrebbe una gran mole d' aria scendere per l' aria più velocemente che una picciola quantità d' acqua; ma perchè nella posizione di Democrito non vi è supposto che l' aria si vegga nell' aria, doveva il Sig. Grazia mostrare il modo da potervela vedere, giacchè egli afferma di vederla, perchè nè io nè (per quello che io creda) il Sig. Galileo lo sappiamo: sì come nè anco io so ciò che abbia che fare il soprannuotare dei fiumi sopra i laghi, col farci vedere l' acqua discendere o ascendere per l' acqua.

Il Sig. Grazia sin qui ha trattato con gran risolutezza la parte sua, negando al Sig. Galileo tutte le cose, e redarguendo ogni suo detto: ora non so per qual cagione e' si vada più presto ritirando, e con distinzioni moderando le sue conclusioni, ed in somma palliandole in maniera, che pare che e' capisca in qualche parte alcuna delle verità scritte dal Signor Galileo, ma che gli dispiaccia che e' l' abbia scritte lui, e che abbiano ad esser contro a quello che prima egli aveva re-

putato vero, come apparisce da quanto si legge alla facc. 244 dalle parole: *Ma notisi dal Sig. Galileo*, sino a: *questo effetto del soprannuotare*. Che la quiete delle falde di piombo sopra l'acqua, e della polvere per l'aria, sia accidentale o non accidentale, non ha che far niente col Sig. Galileo, il quale ve la lascia chiamare a vostro modo, e solo dice che quelle si fermano mediante l'aria contenuta tra gli arginetti, e che questa non si sostiene altrimente nell'aria, nè nell'acqua, ma che nell'uno e nell'altro mezzo cala al fondo. Il dire che la polvere non si ferma sempre per aria, non è contro al Signor Galileo, poichè egli dice che la non ci si ferma punto: contrariate bene voi a voi medesimo, avendo molte volte detto che la polvere non può superare la resistenza dell'aria, ed ora dite che quando ella l'ha superata si muove al suo centro. Ma se ella non la può superare, quando l'averà ella mai superata? o se ella vi si ferma per qualche tempo, perchè non continuamente? Se la polvere si ferma nell'aria per l'impotenza al superare la resistenza di quella, certo che fino che la polvere sarà polvere, e l'aria sarà aria, ella si doverà fermare; ma se per qualche sopravvegnente caso si altererà la scambievole relazione tra l'aria e la polvere, onde ne segua contrario effetto del primo, nessuno doverà esser tassato, perchè sempre si parla con supposizione che la polvere sia tale, cioè di terra o di oro, e che l'aria sia tale, cioè quieta ec. Ora stanti le ipotesi, e discendendo per vostra concessione la polvere al suo centro, è forza che ella vi discenda sempre, cioè non si quieti mai. L'istesso vi si dice delle falde di piombo galleggianti, cioè che sia pure questa quiete accidentaria quanto vi piace, sino che quelle saranno falde, e l'acqua acqua, e gli argini argini ec., esse galleggeranno sempre. Se poi nel successo del tempo segue alcuna alterazione tra questi particolari, già il Sig. Galileo resta disobbligato dal render ragione di ciò che sia per seguire, nè occorre che egli arrechi distinzione con dire che quella quiete era accidentaria, e che però non poteva durare, perchè questa sarebbe una cosa interamente lontana dal proposito di che si tratta. Finalmente avendo voi ben cento volte detto, che

l' aria non ha che fare nulla circa l' effetto del galleggiare le dette falde, adesso non vi risolvete a dire che elle si possino collocare nell' acqua, ed ivi galleggiare senza punto d' aria, ma dite, che sebbene elle non si possono porre in tutto prive d' aria, almeno con sì poca, che non può fare l' effetto: al che io vi rispondo primieramente, che come voi non mostrate che anco senza punto d'aria elleno possono sostenersi, avrete sempre il torto, perchè come l' aria non ha che fare in questa operazione, ella si potrà rimuovere tutta senza impedirla. In oltre, dall'esperienze, che voi avete insegnate per rimuovere l'aria, non si vede che se ne scacci la millesima parte di quella che si contiene tra gli arginetti: ma quello che più importa, benchè ci siano modi più opportuni del vostro per rimuoverla, credo che il Sig. Galileo mostrerà, che ogni minima quantità che vi si lasci (rimuovendo il resto nel modo proposto da altri), ella fa il medesimo che quando vi era tutta. Ma voi (forse perchè così conferiva all' ampliazione de' vostri discorsi) non avete mai voluto intendere quello che ha detto il Sig. Galileo, quando ha scritto che si rimuova l'aria contenuta tra gli arginetti, che subito la falda si affonderà. Egli ha scritto: rimuovasi l' aria in modo, che quello che resta nell' acqua sia solo ebano o piombo ec., ma per fare che quello che resta nell' acqua sia ebano solo (come conviene fare, perchè di quello schietto si disputa) non si può riempiere lo spazio tra gli arginetti d'altro che di acqua; perchè ogni altra cosa che ci si metta non sarà più l' ebano solo nell'acqua, ma l'ebano con la nuova accompagnatura. Or vedete quanto voi siete lontano da star dentro ai convenuti, mentre volete solamente bagnare sottilissimamente parte della superficie dell'assicella, lasciandovi poi l'istessa aria di prima, e dire che così si è rimossa l' aria.

Seguita il Signor Grazia alla faccia stessa di voler pur adombrar quello che non gli par di poter negare; e non potendo opporsi alle instanze del Sig. Galileo col negarle, se ne burla come di cose notissime a ognuno; nè si accorge che quanto più elleno son chiare e manifeste, tanto maggiore è la forza loro nel concludere. Ma quello che ci è di peg-

gio è che va nominando per cosa tritissima quella, della quale egli fin qui non può negare di avere stimato vero tutto il contrario. Imperciocchè se le cose leggiere galleggiano, perchè son più leggiere dell'acqua, e non perchè non possano fender la resistenza di quella, adunque è necessario che voi stimiate che elleno la possino fendere; e se così è, onde avviene che tal resistenza possa essere superata dalle cose più leggiere, e dalle più gravi no, dicendo voi che le falde di piombo galleggiano per non poter penetrare la resistenza dell'acqua?

Segue appresso con simile sprezzatura, fingendo *non saper chi sieno coloro che credono che un uovo galleggi nell'acqua salsa e non nella dolce, per la maggior resistenza: ma bene mi paiono poco esperti nelle cagioni delle cose e nella filosofia, venendo questo accidente perchè l'uovo è più leggiero dell'acqua dolce e più grave della salsa.* Chiama ora il Sig. Grazia poco esperti nelle cagioni delle cose quelli che ricorrono alla maggiore o minor resistenza dell'acqua salsa e dalla dolce ec., scordatosi che forse nessun altro di simili resistenze ha fatto maggior capitale di lui; ma ora, perchè non gli par d'averne di bisogno, le disprezza, e vuol il più e men grave in relazione all'acqua; i quali termini, in segno che gli sieno molto nuovi, egli usa al rovescio, stimando l'uovo esser più leggiero dell'acqua dolce, e più grave della salsa, nè si accorge che se ciò fusse, l'uovo dovrebbe galleggiar nella dolce, e profondarsi nella salsa. Ma se ora voi intendete che la maggior gravità dell'acqua in relazione al mobile può esser cagione del suo galleggiarvi, perchè esclamaste voi tanto intorno al lago di Siria, non volendo in conto alcuno che per altro, che per la sua viscosità, sostenesse i mattoni? Ma quel che passa tutti i ridicoli è che il Signor Grazia, dopo aver attribuita la causa di questo effetto alla maggiore o minore gravità del mobile rispetto al mezzo, gli par che ella sia diventata in maniera sua, che il Signor Galileo non ci abbia dentro parte alcuna, sebben egli non ha mai accettata altra che questa, nè d'altra che di questa sola si è mai prevaluto: e scrive quel che si legge nel medesimo luogo dalle

parole: *Ma mi sono molto maravigliato*, sino a: *non più dimostrare tale accidente*. Sig. Grazia, questi, che voi chiamate vostri principj, son gli stessi del Sig. Galileo, nè deve dal vostro appropriarveli esserne spogliato: egli ha detto avanti di voi che l'uovo galleggia nell'acqua salsa perchè è più leggiero di lei, e discende nella dolce perchè è più grave di quella; onde è forza, o che voi non abbiate letto il suo trattato, o che voi ora cerchiate, come di sopra ho accennato, di diminuirgli il credito con palliamenti artifiziosi e poco convenienti al candor filosofico. Vi concederò bene che il Sig. Galileo non saprebbe con tal dottrina render ragione di effetti falsi, qual è che la molt' aria nell' acqua ascenda più velocemente che la minor quantità, non intendendo però di prender picciolissime minuzie; nè voi a queste dovete ridurvi, perchè, se la vostra ragione è buona, ella concluderà di grandissime moli d'aria e di ogn' altra minore di quelle; ma per mio credere ella non conclude nè di quelle, nè di queste; perchè se voi attribuirete la causa dello ascender l' aria alla leggerezza positiva, è ben vero che la maggior mole d'aria ha maggior virtù che la minore, ma è altrettanto vero che la molt'acqua, che secondo i vostri principj ha da esser divisa, resiste più che la poca; e se voi fate ascendere per estrusione, la molta aria viene estrusa da molt' acqua, e la poca da poca, onde le ragioni delle velocità vengono ragguagliate.

ESPERIENZE FALSE, STIMATE VERE DAL SIGNOR GRAZIA.

Il Sig. Grazia, alla facc. 195, si leva contro il Sig. Galileo per difesa dell' opinione d'Aristotile circa il problema, onde avvenga che una nave più galleggi in alto mare che vicino al lido e in porto: il qual problema dal Sig. Galileo vien negato, ed affermato che una nave, ed ogni altra cosa che galleggi, non più si demerge in una picciola quantità d' acqua che in quantità immensa; e perchè la verità della conclusione sta in fatto e nell' esperienza, prima egli accusa il Sig. Galileo ed ognuno che volesse dimostrar contro al senso, scrivendo così: *Devesi avvertire che il voler dimostrar contra al*

senso è debolezza d'ingegno, che delle cose sensibili è il vero compasso e il vero conoscitore. E perciò il Sig. Galileo doveva far l'esperienza, o addurre altri che l'avesse fatta, e non voler con ragioni mostrare il contrario; imperocchè quando io veggo una qualche cosa, se uno mi volesse con ragioni dimostrare altramente, io gli direi che egli vaneggiasse. Credo che questa dottrina molto liberamente sarà conceduta dal Sig. Galileo, e che egli si contenterà, purchè il Sig. Grazia non ricusi il partito, che debole d'ingegno e vaneggiatore sia stimato quello di loro, che in questa e nell'altre esperienze più si sarà ingannato, o per non l'aver fatte o per averle male osservate e considerate: ma perchè il far l'esperienza d'una nave in alto mare e in porto non è sempre pronto, nè vi si può per l'instabilità dell'acqua distinguere ogni picciola differenza (sebben quando la dottrina di chi tien questa opinione fusse vera, tal differenza dovrebbe esser grandissima, come si dirà), però per venire in sicurezza del fatto, proporrò altra esperienza esattissima; ma prima registrerò qui la ragione che il Signor Grazia rende di questo effetto. Egli scrive così: *Essendo l'acqua un corpo continuo che ha virtù al non esser diviso, come di sotto diremo, più agevolmente si dividerà un picciolo che un grande: conciossiachè un grande è composto di più parti, e volendo muovere in dividendolo per il mezzo le parti del mezzo, sarà necessario che quelle muovino le seguenti, onde essendo più parti in un grande ci vorrà maggior forza, ed egli avrà maggior virtù, e perciò sosterrà più che un picciolo.* Ho voluto trascriver questa ragione del Sig. Grazia per levargli ogni fuga nel veder, come temo, la sua opinione confutata, e acciocchè e' non si possa ritirare a dir che egli non parla se non di una nave locata in alto mare e poi vicina al lido o in porto, e che tanto gli basta quando in tutti gli altri casi accadesse il contrario. Ma se il discorso del Sig. Grazia è retto, ogni corpo che galleggi, sia grande o sia picciolo, manco si sommergerà in una gran quantità di acqua che in poca, perchè più parti si hanno a dividere e muovere nella molta che nella poca: anzi se ciò fusse vero, la differenza del galleggiare il medesimo corpo in quattro libbre di acqua o in mille

botti doverebbe esser grandissima. Ora il Sig. Grazia prenda quel medesimo vaso di legno che e' nomina, e postolo in un altro vaso d'acqua poco maggior di lui, vi vada appoco appoco aggiugnendo tanto piombo, che e' lo riduca così vicino al sommergersi, che con un grano di aggiunta e' si profondi: portilo poi nel mezzo di un altro vaso cento e mille volte maggiore, come sarebbe in un gran vivaio pien d'acqua, e postovelo dentro con quell'istesso piombo, osservi quanti grani vi bisogneranno aggiugnere per farlo affondare, che doverebbono esser molti, secondo il discorso del Sig. Grazia, avendosi a dividere tanto di più; ma secondo la dottrina del Signor Galileo, quel solo grano doverà bastare come prima a far l'effetto. Or faccia il Sig. Grazia tale esperienza, e poi, conforme al successo, reputi per ingegno debole e vano quello che si sarà ingannato. Tra tanto io, che l'ho già fatta, e son sicuro che il Sig. Grazia ha il torto, accennerò brevemente la fallacia della sua ragione: e posto per vero che l'aver a divider più, fusse causa del poter profondar meno, io non veggo che un solido abbia a divider più, posto nella molta acqua che nella poca, non avendo egli a divider se non quell'acqua che e' tocca; e non sendo il toccamento maggiore in un vaso che nell'altro, sì come la sega non trova maggior resistenza per aver dalle bande il marmo grosso, ma solo quando il taglio ha da esser più lungo. Se il Signor Grazia avesse, insieme col Sig. Galileo, attribuita la causa del galleggiare, non alla divisione, ma al moto ed alzamento delle parti dell'acqua, più del verisimile avrebbe avuto la sua ragione, perchè veramente più acqua si alza nel tuffar il medesimo corpo in un vaso grande di acqua che in un picciolo, come dalle dimostrazioni del Signor Galileo si raccoglie: ma giacchè questa causa è riprovata dal Signor Grazia, il quale non vuole che l'acqua resista all'esser alzata sopra il suo livello, io non voglio affaticarmi in esplicar come si debba solver tale instanza, e tanto meno, quanto che la soluzione è così sottile, che il Sig. Grazia la reputerebbe cosa matematica, e però forse la trapasserebbe senza leggerla.

Aveva il Sig. Galileo negato che un vaso di legno, che

per sua natura galleggiasse, andasse poi in fondo quando e' fusse pieno di acqua; e stimando che forse in alcuno potesse essere invalsa contraria opinione, per aver veduto talvolta una barca nell' empiersi di acqua profondarsi, aveva ciò attribuito alla copia del ferro, che nella sua testura si ritrovava: ma il Sig. Grazia, volendo pur mantenere per vero il primo detto, scrive alla facc. 198 non credere altrimenti che tali ferramenti possino essere bastanti a cacciarla in fondo: *imperocchè il legno è tanto più leggiero dell' acqua, che può sostenere sopra di essa molto peso, come si dimostra ne' foderi, de' quali si servivano gli antichi in cambio di navi per traghettare le mercanzie da luogo a luogo;* ed il medesimo conferma egli coll' esperienza di barche fatte senza ferramenti, le quali ripiene di acqua nel Danubio si profondano. Ma parmi che il Sig. Grazia s' inganni in molti capi: e prima i legni, de'quali si contessono i foderi, sono ordinariamente abeti e simili legni leggieri, dei quali non si fabbricano barche, ma per lo più si fanno di pini, di roveri e di quercie, legnami tra gli altri molto gravi: in oltre se si paragonerà il legname di una barca, e il peso che ella porta, col legname di un fodero e col peso che viene portato da quello, si vedrà facilmente che cento travi conteste in un fodero non porteranno tanto peso quanto una barca fabbricata del legname di dieci delle medesime travi, onde rimossa l' aria dalla barca, cioè empiutala d' acqua, poco peso potrà reggere la sua poca quantità del legname; il quale, se di più sarà dei più gravi per natura, manco peso potrà sostenere: onde benissimo si può intendere che l' esempio de' foderi è per doppia ragione difettoso. Quanto poi alle barche del Danubio, non ci mancando de' legni così gravi, che per loro natura vanno al fondo, sarà necessario (data la verità del fatto) che tali barche sieno di simili legni fabbricate.

Seguita poi il Sig. Grazia nell' istesso luogo in confermazione del detto di sopra: *Anzi ho sperimentato io che preso un vaso di legno, e messovi dentro tanto piombo che riduca il vaso all' equilibrio dell' acqua, egli ripieno d' acqua se ne andrà affondo, e vuoto resterà a galla. Nè si può replicare che*

sia l'aria che lo tiene a galla, imperciocchè dividendosi detto vaso, e a ciascuna parte dandogli egual porzione di piombo, tutte stanno a galla: onde apparisce che il vaso sta a galla per la sua leggerezza e non per quella dell'aria. In questa esperienza io non ben comprendo quello che il Sig. Grazia si voglia dire o fare, nè ciò che egli intenda quando suppone un vaso di legno ridotto con del piombo all'equilibrio dell'acqua, cioè se egli intenda di aggiugnere al vaso di legno tanto piombo che si faccia un composto di legno e piombo, il quale sia in ispecie egualmente grave come l'acqua, o pure che si riduca all'equilibrio, cioè al livello dell'acqua, sì che stia per sommergersi con ogni minima aggiunta di peso. Ma qualunque si sia il concetto del Sig. Grazia, basta che egli conclude che tal vaso sta a galla per la sua leggerezza e non per quella dell'aria. Nella qual cosa egli s'inganna assai; e prima, se quanto e' dice fusse vero, ne seguirebbe che pigliandosi per esempio una mezza palla di legno, che per sua leggerezza galleggiasse, sì che essendo v. gr. il suo semidiametro un palmo, posta che fusse nell'acqua ne restasse fuori quattro dita, ne seguirebbe, dico, che incominciandola a incavare per formarne un catino, quanto più legno si togliesse via, tanto più ella si affonderebbe, perchè togliendosi via parte del legno, se gli leva cosa che per esser leggiera ha facoltà di galleggiare, e quello che succede nel luogo del legno tolto, essendo aria, non aiuta, per detto del Sig. Grazia, a galleggiare il vaso; onde quando il legno fusse ridotto alla sottigliezza del vetro di una caraffa ordinaria, tal vaso appena potrebbe stare a galla, essendo la sua leggerezza pochissima (perchè poco legno ha anco poca leggerezza) e non avendo la leggerezza dell'aria contenutavi azione alcuna nel farlo galleggiare: ma perchè l'esperienza segue tutto all'opposito, come penso che il Sig. Grazia anco senza provarla crederà, cioè che quanto più legno si leva, tanto meno si affonda il vaso, è forza che egli intenda e conceda, che il vaso non galleggia solo per la sua propria leggerezza, ma per quella dell'aria contenuta. In oltre, che direte voi, Signor Grazia, d'un vaso di rame (parlo con voi, perchè non credo in questo caso aver bisogno di parlare con altri)? direte forse

che e' galleggi per la sua propria leggerezza e non per quella dell' aria contenuta? certo che no, perchè il rame non ha leggerezza tale che possa galleggiare nell' acqua. Ricorrerete forse alla figura? molto meno, perchè date pure alla medesima quantità di rame qualunque forma, pur che ella contenga tant' aria quanto il catino, tutte galleggeranno nell'istesso modo: adunque è forza che ricorriate alla leggerezza di quello che è contenuto nel vaso, che in queste esperienze è aria. Oltre a ciò, quando quello che voi credete fusse vero, cioè che l'aria contenuta nel vaso non fusse cagione del suo galleggiare, sarebbe senz' altre contese spedita contro voi la principal quistione di cui si tratta, perchè fra tutte le figure la piana e larga sarebbe inettissima al galleggiare; perchè una falda di piombo, che distesa nell' acqua galleggi appena, incurvata in forma di un cucchiaio non solo galleggerà, ma potrà reggere molto peso: anzi una piastra di piombo larghissima, ma non così sottile che distesa su l' acqua possa stare a galla, vi starà poi benissimo ridotta in qualsivoglia altra figura concava, sia questa o di porzione di sfera, o di cilindro o di cono o qualunque altra, pur che dentro alla cavità si contenga non picciola porzione di aria. E finalmente molto v' ingannate a credere che un vaso di legno, ridotto con del piombo all' equilibrio dell' acqua, sì che pieno di acqua vada in fondo e vuoto stia a galla, se poi si rompa, ed ai pezzi si dia la sua parte del piombo, e' siano per galleggiare; anzi si affonderanno nell' istesso modo che il vaso intero: e non so come abbiate potuto vedere esperienza di un effetto falso.

Falsa non meno è l' altra esperienza, che il Sig. Grazia produce in questo medesimo luogo, per provare che l'acqua aggiugne gravità alle cose che per entro lei si pongono, dicendo vedersi, *che pigliandosi due moli di piombo eguali di peso, l' una delle quali assottigliandola se ne faccia un vaso, entro al quale si possa racchiudere dell' acqua, dico che più pesa quel vaso che quella materia, di che egli è composto.* E l' istesso replica altrove. Ciò, come ho detto, è falsissimo, e tanto pesa appunto un pezzo di piombo di una libbra sott' acqua, quanto qualsivoglia vaso fatto di una libbra di piombo posto simil-

mente sott' acqua, e di quella ripieno. E queste sono di quelle esperienze prodotte dal Sig. Grazia, delle quali mi assicuro, che quando e' ne verificasse pure una sola in fatto, il Signor Galileo gli concederebbe tutto il resto.

Per dimostrare che la figura non opera niente circa il discendere semplicemente o ascendere nell' acqua, e che nell'acqua non è resistenza alcuna alla divisione, propose il Signor Galileo tra le altre questa esperienza: che si riducesse una palla di cera, col mettervi limatura di piombo, a tal grado di gravità, che posta nel fondo dell'acqua, un sol grano di piombo bastasse a ritenervela, il quale rimosso, ella tornasse a galla; e disse che la medesima cera ridotta poi in una falda quanto si voglia larga, col medesimo grano resta in fondo, e senza torna a galla; e questa aveva stimata esperienza chiarissima per mostrare il suo intento. Ma il Sig. Grazia, a facc. 205, dice che *questa esperienza non prova cosa alcuna, imperciocchè si può dare in altre cose, dove la figura operi, e perciò non bisogna da un particolare argomentare all' universale.* Qui doveva il Signor Grazia nominare almanco una delle materie, nelle quali la figura operi diversamente da quello che accade nell' esperienza del Signor Galileo, il che egli non ha fatto, nè farà mai; perchè tutte le materie, che, ridotte in figura sferica, con l' aggiunta di un grano di piombo si fermano in fondo, e rimossolo tornano a galla, faranno il medesimo ridotte in falda piana ed in ogni altra figura. Ma il Sig. Grazia, avendo per avventura veduto che un' assicella di ebano, che sott' acqua discende, nella superficie poi si ferma, in modo che molti grani di piombo non bastano a farla affondare, ha preso a sospetto l'esperienza del Sig. Galileo, e stimatala non universale; ma se egli più sottilmente avesse considerato che quella stessa falda di cera, che sott' acqua da un sol grano è spinta in fondo, posta asciutta in superficie non bastano cento a farla sommergere, si sarebbe accorto che altro che la larghezza e che la resistenza dell' acqua dovevano per necessità esser cagione del quietare in superficie.

Scorgesi da quello che scrive il Sig. Grazia, in questo

ed in molti altri luoghi del suo libro, che egli con tanta poca attenzione ha letto il trattato del Sig. Galileo, che non si è accorto della gran differenza che e' fa, e che veramente è, tra il ritardare il moto e il torlo via totalmente; avendo egli sempre conceduto che la dilatazione della figura accresce la tardità, e solo negato il potersi dilatare tanto, che si induca per tal causa la nullità del moto; perchè nessuno potrà mai crescere tanto la figura, che altrettanto non si possa crescere la tardità, senza necessità di arrivare all'infinita tardità, che è la quiete, se prima non si fusse arrivato a una infinita dilatazione; la qual distinzione non essendo pervenuta alla capacità del Signor Grazia, ha fatto che egli nei suoi discorsi, non concludendo mai veramente altro se non che la figura ampliata accresce la tardità, ha creduto di concludere contro al Signor Galileo, l'istessa dilatazione di figura cagionare la quiete. Questo, come ho detto, è un errore sparso in molti luoghi delle considerazioni del Signor Grazia; ma nel presente ci è di più un'esperienza proposta da lui in emenda di altra esperienza proposta dal Signor Galileo, il quale per far toccare con mano che l'acqua non resiste punto alla semplice divisione, e che tanto viene penetrata da una figura larga quanto da una acuta, aveva proposto un cono di legno, del quale tanto se ne tuffa mettendolo in acqua per punta, quanto con la base in giù, ovvero che si facessero dell'istesso legno due cilindri, uno lungo e sottile, e l'altro basso e spazioso, li quali messi nell'acqua si profondano ambedue con la medesima proporzione; ma quando fusse vero il detto del Sig. Grazia, il cilindro più spazioso e il cono colla base in giù dovrebbono tuffarsi molto manco appoggiandosi sopra maggior quantità di acqua, il che non si vede accadere. Ma il Signor Grazia, molto più acutamente penetrando, danna le dette esperienze, e scrive a facc. 207: *Ma chi vuol fare la sperienza, bisogna fare d'un istesso legno una piramide e una figura piana e sottile, e chiaramente si vedrà che la figura piramidale se n'andrà per gran parte in fondo, e la figura piana resterà quasi tutta sopra l'acqua.* La quale esperienza è falsissima, e se il Sig. Grazia la vorrà mai

fare, troverà che di tutte le figure, pur che sieno della medesima materia, se ne profondano sempre l' istesse parti, cioè, che se di una se ne tuffano li due terzi del tutto, di tutte le altre se ne tufferanno parimente li due terzi; e se al Sig. Grazia riuscisse difficile il misurare la parte demersa in un' assicella molto sottile, prendane una grossa un palmo, e larga quanto gli piace, e di altrettanto legno formine una piramide altissima e sottile, e troverà al sicuro accadere l'istesso. Averei ben desiderato che, per credito della sua dottrina, e'non si fusse dimostrato tanto alieno dalla cognizione delle matematiche, che e' non intendesse pure i nudi termini, e massime volendo scrivere contro a un matematico. Scrisse il Sig. Grazia alla medesima facc. 207 così: *Il simile si può dire de' cilindri, che non essendo figure atte a far soprannuotare, non si possono addurre per prova, ma solo le figure piane cagionano questo effetto.* Ma acciocchè egli non abbia più a incorrere in tali errori, voglio che sappia che figura è il cilindro, e che egli è una figura contenuta tra due superficie piane giusto come l' assicella d'ebano, ma nel resto, dove questa è quadrilatera, quella è circolare, talchè la tavoletta d' ebano fatta larga e sottile quanto gli piace, se sarà poi tagliata in tondo, come il fondo di una scatola, sarà un cilindro; il quale, contro a quello che sin qui ha stimato il Sig. Grazia, farà gli stessi effetti che l' assicella piana o quadrilatera.

Molto si sono affaticati gli oppositori del Sig. Galileo per non si ridurre ad accettare per vera la cagione addotta da lui del galleggiare le falde di ferro, di piombo e d' ebano ec. e perciò hanno introdotte varie immaginazioni, tra le quali questa, in che persiste il Sig. Grazia, è degna di esser considerata: la quale in somma è la resistenza dell'acqua all'esser divisa, confermata in lui dal parergli che le falde e assicelle non solo non penetrino l' acqua, ma nè pure intacchino la sua superficie, ma solo comprimendola colla loro gravità l' abbassino, facendo una cavità, non altrimenti che veggiamo farsi da un peso assai notabile posato sopra la tela di un letto a vento, il quale ancorchè abbassi la tela, non però la divide, nè si moverebbe abbasso se egli in tutto e per tutto

non la dividesse. La quale esperienza in verità non conclude altro se non che il Sig. Grazia, che la propone, non l'ha mai fatta, ma solamente si è immaginato che ella sia vera, perchè così concernerebbe alla confermazione della sua opinione; e forse ha stimato buon consiglio il non la fare, per non incontrare quello che e' non vorrebbe trovare; ma se egli la farà, troverà che la tavoletta d' ebano entra tutta sott' acqua, e bagna i suoi lati intorno intorno, e non la sola superficie di sotto. L'istesso vedrebbe nelle falde di piombo e d' oro, se forse la loro sottigliezza non gli apportasse difficultà alla vista: ma, come altrove ho detto, se gli faranno ad ogni sua richiesta veder tavole grosse un palmo, anzi aste lunghe dieci braccia, e palle di ogni grandezza, e coni alti un braccio messi con la base all' ingiù, o con la punta come più gli aggradirà, e tutte queste figure abbracciate e toccate per tutto dall' acqua, eccetto che una picciola parte della loro superficie, cioè quella poca che resta scoperta tra gli arginetti, la quale come prima verrà bagnata, tutte discenderanno al fondo: egli potrà poi mettere tutti questi medesimi corpi sopra un letto a vento, e vedere che effetti faranno sopra la tela, e quanto si assimiglieranno a quelli che prima avevano fatto nell' acqua.

Perchè un errore se ne tira dietro mille, quindi è che chi vuol persistere in sostenerne uno è forzato ad ammetterne molti, e bene spesso ad affermar cose chiaramente repugnanti al senso, come ora accade al Sig. Grazia, qui alla facciata 215, dove per fortificar certa impropria similitudine di Simplicio, cioè che le parti dell'acqua si sostenghino l'una l'altra come le parti di una muraglia, e che perciò non si sente il peso dell'acqua da chi vi è sotto, s'induce a scriver così: *E quindi avviene che un'asta pesa manco ritta che a giacere, e le vesti più nuove che vecchie, e particolarmente trattandosi di quelle di drappi d' oro*; e come quello che non ha fatto alcuna di queste esperienze, le ha semplicemente credute a quei libri, dai quali egli le ha trascritte. Ma quale vanità si può trovar maggiore che il credere che di un'asta ritta le parti di sotto regghino di mano in mano le superiori,

onde ella così pesi manco che a diacere? Perchè sono più discrete le parti di sotto in sostener quelle di sopra, che indiscrete quelle di sopra in caricar addosso all'inferiori, onde l'asta all'opposito ne divenga più grave stando ritta che a diacere? Egli è forza che il Signor Grazia si sia ridotto in mente con quanta fatica si sostenga una picca abbassata e presa con una mano nell'estremità, e come poca forza ci voglia a reggerla quando si tiene eretta a perpendicolo, e che non potendo intendere, per mancamento de' principj meccanici, la ragione di tale effetto, sia concorso a credere che ciò avvenga dallo scambievole sostentamento delle parti, mentre l'asta è eretta, le quali parti non si sostengano l'una sopra l'altra mentre ella diace: ma se egli avesse una volta esperimentato che l'asta diacente presa nel mezzo, e non nella punta, pesa quanto eretta, e non più, sebbene nella diacente le parti fra di loro non istanno diversamente pigliandola nel mezzo che nell'estremità, non si sarebbe lasciato persuadere sì grave fallacia L'aver parimente veduto che una veste di broccato sta ritta da per sè quando è nuova, che poi gualcita ricade, l'ha persuaso a credere che nuova pesi manco per quello scambievole sostentamento di parti: ma non occorrerebbe, per accertarsi di tal fatto, aspettar che ella fusse vecchia, ma basterebbe pesarla una volta posandola in piede sulla bilancia, e un'altra mettendovela distesa, che al sicuro si troverà tanto pesare in un modo quanto nell'altro; avvertendo il Sig. Grazia, che, se volesse aspettar che la veste fusse vecchia, sarebbe molto peggio per lui, perchè troverebbe, contro al suo detto, la veste vecchia assai più leggiera che quando era nuova.

Segue il Sig. Grazia nell'istesso luogo un'altra esperienza non meno fuori del caso della passata, e dice: *Ma mi credo io, che se uno si mettesse in su la superficie della terra, e si facesse infonder sopra venti o venticinque barili d'acqua, sì che ella dovesse reggersi sopra di lui, al certo che sentirebbe grandissimo peso: la qual cosa sensibilmente apparisce dalle conserve dell'acqua, le quali quanto più son piene, tanto più gli zampilli di esse salgono verso al cielo; il che avviene perchè l'acqua gra-*

vitando sopra l'acqua, viene con simil forza a spinger l'acqua che esce di detta conserva. Ancorchè questa esperienza non sia fattibile, non si potendo fare un vaso, del quale un uomo sia il fondo (perchè così solamente verrebbe l'acqua infusa a reggersi sopra di lui), nulladimeno io voglio conceder per vero il fatto, e che v. g. l'acqua che empie un tino calchi con tutto il suo peso sopra il fondo di quello, e che perciò bisogni farlo molto forte: ma questa cosa è assai lontana dal proposito di che si tratta. Prima, perchè non si cerca se l'acqua pesi sopra la terra o sopra il fondo del vaso che la contiene, ma se ella gravita nell' altr' acqua, per la cui cognizione niente ci serve questa esperienza; e se uno entrerà in un tino pien d'acqua, non si sentirà punto aggravarsi da quella, ma ben il fondo del tino sentirà il peso dell'acqua e dell'uomo appresso. Ma sproposito massimo è che noi cerchiamo se l'acqua pesi nell'acqua, e il Sig. Grazia per accertarci che sì, ci adduce due esperienze nelle quali ci mostra come ella assaissimo pesa nell' aria. So che al Signor Grazia parrà che io sia quello che dica un grande sproposito, e pur non è così; dicogli dunque che se il tino o il vaso, che avesse per fondo un uomo, e parimente se la conserva d'acqua non si trovassero circondati dall'aria, nè il fondo del tino nè l'uomo sentirebbono punto l'aggravamento dell'acqua, nè gli zampilli della conserva con impeto getterebbono. Provi dunque il Signor Grazia a far che tutti questi vasi sieno circondati da altr' acqua sino all' altezza della contenuta in loro, e vedrà che nè l'uomo nè il fondo del tino sentiranno gravezza alcuna, e gli zampilli della conserva non solo getteranno senza violenza, ma non getteranno punto; adunque tal' esperienza è fuor di proposito. Ma notisi, oltre a ciò, quanto sia necessario che il Sig. Grazia veramente non sappia egli stesso quello che egli si voglia, poichè dopo aver detto l' acqua pesar nell' acqua, come dal peso che sentirebbe un uomo, sopra il quale se ne reggessero venticinque barili, si può comprendere, soggiugne immediatamente queste parole: *al che s' aggiugne che l' acqua nel suo luogo ha da natura di non gravitar molto, sì come al Buonamico è piaciuto.* Ma, Sig. Grazia, quando venticinque barili d' acqua si reg-

gessero sopra un uomo, egli sentirebbe un peso immenso, e se nel mare ne avesse sopra cento mila, non sentirebbe nulla; come dunque concorderete tali discordanze? e che altro determinerete voi circa questo fatto, se non che non capendo come egli stia, siete costretto a fluttuare in qua e in là?

Alla facc. 216 si mostra veramente il Sig. Grazia troppo ansioso di contrariare ad ogni detto del Sig. Galileo, poichè egli si lascia traboccare a negare esperienze più chiare che il sole. Aveva scritto il Sig. Galileo che le cose gravi messe sott'acqua non solo non acquistavano nuova gravità, ma ne perdevano assai della prima che avevano in aria; e che ciò manifestamente si conosceva nel voler tirar su dal fondo dell' acqua una gran pietra, la quale, mentre si solleva per l'acqua, pesa assai meno che quando si ha da alzar per aria: contro a che il Sig. Grazia scrive così: *All' esperienza di alzare qualche peso più agevolmente nell' acqua che fuori, ciò mi torna il medesimo; solo ci ho saputo conoscer differenza quando una cosa si deve profondar nell' acqua, dove apparisce che più malagevolmente si profonda in essa che nell' aria, e questo addiviene per la maggior resistenza di essa.* La sottigliezza del Sig. Grazia nel far esperienze è arrivata a saper conoscere che più malagevolmente si profonda una cosa nell' acqua che nell' aria. Desidererei ben sapere che materia ha tolto il Signor Grazia, la quale si profondi ben con qualche difficoltà nell' aria, ma con molto maggiore nell'acqua; perchè lo sperimentare ciò con un pallon gonfiato o con un sughero o con un legno sarebbe grande sciocchezza, essendo che tali materie non solamente non ricercano violenza per farle profondar nell' aria, ma ci vuol fatica a far che elle non si profondino. Che poi egli non senta maggior resistenza a alzare una pietra per aria che per acqua, non ardirei di negarglielo, perchè egli solo è conscio di sè stesso; ma gli dirò bene che egli è unico al mondo ad aver lena così gagliarda che non senta una tal differenza, e che se non altro nell'attignere una secchia d' acqua non la senta pesargli più per aria, che per l' acqua non faceva; e tutte queste esorbitanze s' induce ad ammettere il Sig. Grazia, prima che lasciarsi persuadere che

l' acqua aiuti o disaiuti i movimenti dei corpi in virtù della propria gravità in rispetto a quella di essi solidi; ma vuole che solo operi con la resistenza alla divisione.

CONTRADDIZIONI MANIFESTE.

Per le contraddizioni manifeste, che sono in questo discorso del Sig. Grazia, veggasi ciò che egli scrive alla faccia 189. Egli afferma: *potersi trovar un solido di terra eguale a un solido di qualche misto, che pesino egualmente:* e nella faccia seguente scrive così: *essendo nel misto i quattro elementi, sempre quello che sarà a predominio terreo, sarà men grave della terra, sebben fussino eguali di mole.* La qual proposizione, come si vede, è diametralmente contraria alla precedente: perchè se un misto, benchè a predominio terreo, è men grave della terra pura, molto più ciò avverrà degli altri misti, che fussero a predominio acquei o aerei o ignei; talchè universalmente ogni misto è men grave di altrettanta terra pura. Volle il Sig. Grazia forse moderar questa contraddizione, ma il temperamento fu inutile. Egli dopo avere scritto che ogni misto era men grave di altrettanta terra, soggiunse che nell' oro e nel piombo altramente accadeva, ma per accidente, ricorrendo a quelle miserabili distinzioni che sono gli ultimi refugi di chi si trova involto in mille falsità. E chi sarà di senso e di mente così stupido, che si lasci persuadere che la terra, della quale l' oro è più grave cinque o sei volte, possa ricever dalla mistion dell' acqua tanto di gravità, che costituisca il peso dell' oro, se l' oro stesso è più grave diciannove volte dell' acqua? e tanto meno avrà ciò del probabile, quanto i medesimi filosofi porranno nella sua mistione anco dell' aria e del fuoco. Scrive a facc. 191, *che l' acqua, essendo corpo di sua natura atto ad esser grave e leggiero quando è nel proprio luogo, può da ogni minima forza esser mossa al centro e alla circonferenza:* e quattro versi più basso afferma non aver ella resistenza ad esser alzata anco sopra il suo livello; e quindi replica l' istesso scrivendo: *Il Sig. Galileo fa grande stima della resistenza dell' acqua all' esser*

alzata sopra il suo livello, e non è nulla, e se pure è, non è sensibile. Ma poi più avanti non più dice così, anzi afferma che un vaso di piombo che sia nell'acqua, e di acqua ripieno, pesa più che il semplice piombo: che tanto è quanto a dire che l'acqua nel proprio luogo resiste all'esser alzata. Ma chi volesse metter insieme tutti i luoghi, ne' quali egli si contraddice in questo proposito solo di negare e affermare che l'acqua abbia e non abbia resistenza all'esser alzata dentro o fuori del luogo suo, avrebbe una fatica troppo grave e da non finirsi così per fretta.

Vuole il Sig. Grazia destramente tassare il Sig. Galileo, come che ei fondi talvolta qualche sua proposizione sopra esperienze impossibili a farsi, onde scrive così: *Par bene che altri possa restare con desiderio di sapere quale esperienza ha potuto accertare il Sig. Galileo che tutti gli elementi si muovono più veloci nell'acqua che nell'aria, se il fuoco, che solo degli elementi si muove all'insù nell'aria, nell'acqua non si può ritrovare.* Ma, Sig. Grazia, qual occasione avete voi di reputare il Sig. Galileo non atto a veder quello che pur voi affermate di vedere? egli ha veduto muoversi il fuoco per l'acqua e per l'aria nel modo stesso che lo vedeste voi là dove scrivete: *Ma che il fuoco sempre verso la circonferenza abbia il suo movimento sensibilmente apparisce, veggendolo noi non solo per la terra e per l'acqua, ma ancora sormontare velocemente per l'aria.* Voi dunque lo potete vedere sormontare sino per la terra, che pure non è gran fatto trasparente, e vi parrà impossibile che altri lo vegga muovere per l'acqua? Qual fede volete voi che si presti alle vostre esperienze, se queste, che voi una volta adducete per di veduta, altra volta dite essere impossibili a vedersi?

Molto puerilmente si contraddice in due soli versi alla facc. 205 mentre egli scrive, *che essendo la cera* (proposta dal Sig. Galileo) *poco più grave dell'acqua, sempre si potrà dubitare se la figura o la leggerezza sia cagione di quello accidente.* Ma se tal cera si suppone esser più grave dell'acqua, chi sarà quello che possa dubitare che la leggerezza sia cagione del suo ascendere o galleggiare nell'acqua? chi la po-

trà stimare più grave e più leggiera dell' acqua nel medesimo tempo?

Alle facc. 211 e 214 si affatica con lungo discorso per provare che l' aria aderente alle falde di piombo o d' oro non può esser cagione del loro galleggiare, e questo, dice egli, per molte ragioni. Prima, perchè gli elementi, che per lo contatto si tirano, sono l'aria e l' acqua, il che procede dall' umidità comune, la quale facilmente s' unisce, il che non può seguire nella terra, per non avere ella qualità simili all' aria e all' acqua, e in particolare l' umidità. Ma il Sig. Grazia non deve avere osservato che la mazza dello schizzatoio, sebbene non ha l' estrema sua superficie nè d' acqua nè d' aria, pure con grandissima forza tira l' uno e l' altro elemento, e lo tirerebbe sempre colla medesima violenza, sebbene detta superficie fusse di ferro, d' oro, di terra e di ogni altra materia; nè meno deve aver veduto due vetri o due marmi ben puliti alzarsi scambievolmente col solo contatto esquisito, sebbene non sono nè d' aria nè d' acqua; nè forse sa che la foglia di stagno sta attaccata agli specchi mediante il solo toccamento. Ma qual osservazione vi muove, Signor Grazia, a credere e dire che l' aria per lo contatto aderente non può tirare la terra, nè le cose terree? forse il vedere voi la terra o le pietre non montar su per i sifoni, come l' acqua, nè sollevarsi per l' attrazione delle coppette, ed altre esperienze tali? Ma se così è, sappiate che questa non è minor semplicità, che se voi negaste l' attrazione della calamita per vedere che ella non cava i chiodi del muro o del legno di rovere. Ma perchè io so che accostando voi la calamita a un simil chiodo, e sentendo la resistenza che ella fa nel separarsi da tal contatto, confessereste che ella ha virtù di tirare il ferro, sebbene ella non muove effettivamente quel chiodo, e credereste appresso che ella lo attrarrebbe se la sua virtù superasse la resistenza che lo ritiene, così vorrei che tentando voi di attrarre il porfido, non che la terra, col sifone o con la coppetta, nel modo che si attrae l' acqua o la carne, e trovando per esperienza come ella non men saldamente si attacca a questo che alla carne, vorrei, dico, che vi contentaste

di credere che l'aria attrae la terra e il porfido, sebbene voi non vedeste nè la terra, nè il porfido muoversi o rigonfiarsi come l'acqua e la carne. Anzi se voi prenderete un marmo ben liscio, sì che l'orificio della coppetta, esso ancora ben pareggiato, possa esattamente toccare la superficie del marmo senza che lasci spiracolo alcuno, e per meglio assicurarvi toccherete sottilmente con un poco di cera o pasta detto orificio, sì che calcato sul marmo resti ogni spiracolo serrato, dico che facendo con la coppetta la solita attrazione, la sentirete in modo attaccarsi al marmo, che prima che separarsi l'alzerete da terra, sebbene pesasse 20 libbre; ma non vedrete già sollevarsi la parte della pietra contenuta dentro alla bocca della coppetta, non perchè ella non venga tirata dal contatto di quella poca aria che in quella si contiene, ma perchè per la sua durezza è immobile. Ma finalmente, perchè io non confido che il detto sin qui basti a levarvi ogni dubbio, e che fino che voi non vedrete montare su per i sifoni la terra, le pietre e i metalli, non siate per deporre la falsa opinione, andate a trovar qualche valente fabbro di canne di archibuso, che egli nelle canne esquisitamente lavorate, con la sola attrazione del fiato, alla vostra presenza farà montare una palla di piombo dal fondo della canna sino alla bocca; e se forse l'esser la palla di piombo vi lasciasse ancora qualche scrupolo, perchè il piombo, secondo i vostri principj, è molto acqueo ed umido, e però atto a unire la sua superficie con quella dell'aria; il medesimo maestro attrarrà per vostra soddisfazione delle palle di ferro, di marmo, d'ebano, ed in somma di che materia più vi piacerà. Ma ditemi una volta, Signor Grazia, in cortesia: voi scrivete, *che l'aria e l'acqua si attraggono, perchè essendo simili nell'umidità, la quale facilmente si unisce, vengono tra di loro a confondere le superficie, e di due quasi farne una:* dove io, lasciando da parte che l'umidità opera tutto il contrario di quello che voi dite, perchè le cose che più saldamente stanno attaccate sono le aride e dure, e tutte le colle e bitumi viscosi tanto più ritengono unito quanto più si riseccano, e umidi tengono pochissimo; vorrei solamente che mi diceste quello che voi credete che facciano le

superficie dell'aria e di un marmo, quando sigillando la bocca del sifone, o trombetta, che voi dite, sopra detto marmo, si fa poi l'attrazione dell'aria. Credete voi che tali superficie in parte alcuna si separino? certo no, perchè ammettereste il vacuo tanto odiato da voi, e, per vostro detto, dalla natura. E se elle seguitano di toccarsi e l'aria viene attratta, come non volete voi che tirato parimente ne venga il marmo? questo sarebbe un darsi ad intendere di poter tirare una corda senza far forza all'oncino ove ella è attaccata. Conoscete pertanto una volta in qual selva di confusione e di errori vi bisogna andar vagando, mentre volete sostenere la falsità; e considerate come mai non vi succede il potere affermar proposizione alcuna risoluta, ma sempre andate titubando. Voi dite prima, che l'aria solamente e l'acqua si attraggono; ma accanto accanto dite che qualche volta segue anco l'istesso fra le cose acquee ed aeree (e già vi scordate che altri potrebbe dire che le falde di piombo e d'ebano fussero di questa sorte, e che però l'aria le segue tra gli arginetti); dite appresso, che le superficie dell'aria e dell'acqua si confondono, e che di due quasi se ne fa una, e vi mettete il *quasi*, come se tra l'uno e il non uno fusse qualche termine di mezzo: oltre che non so quello che intendiate per confondersi le superficie, e se intendete che questo confondersi sia qualche cosa di più del toccarsi. Fate appresso gran capitale, per la resistenza della terra all'attrazione, dell'esser ella grave assolutamente; e poi non vi darà noia la gravità dell'argento vivo cinque o sei volte maggiore, e pur con la trombetta si attrarrà. Vedendo poi che la polvere si attrae, e pur è terra, dite che ella è fatta leggiera per accidente; e sebbene le premesse sono tutte titubanti, non per questo restate di stabilire in ultimo la conclusion salda e risolutissima scrivendo: *Adunque non è possibile che la terra e le cose terree attragghino l'aria*. Venendo poi all'assicella d'ebano, confessate, contrariando a voi stesso, che l'aria la segue nella cavità che quella fa nell'acqua, e che ella la segue come grave e per non darsi il vacuo: quasi che l'acqua segua l'aria nel sifone per altro che per non darsi il vacuo; e scordatovi

che l'aria nell'acqua è leggiera, dite che ella scende sotto il livello dell'acqua come grave; ed immediatamente dopo l'aver confessato che l'aria scende sotto il livello dell'acqua insieme coll'ebano, non vi spaventando per una subita e manifesta contraddizione, concludete: *Adunque è solo ebano quello che si pone nell'acqua, e non un composto d'ebano e d'aria.* E quali contraddizioni sono queste? e chi le potrebbe scrivere maggiori? Sento uno che mi risponde, che voi, Signor Grazia, ne avete potuto scrivere delle maggiori; e mi addita alcuni altri vostri luoghi. Voi scrivete alla facc. 217, che la calamita può per la simpatia attrarre il ferro, *sì come noi veggiamo che più agevolmente uomo si muove ad amar uno che un altro, anzi molte volte a odiar senza cagione alcuna, e senza cagione ad amar altri: ma qual simpatia può esser tra l'aria e la terra, se sono composti questi due elementi di qualità contrarie? Questi è secco e quello è umido: questi participa del calore e quello della frigidità ec.* Qui primieramente voi dite che altri si muove ad amar uno per la simpatia, ed accanto accanto dite che si muove ad amarlo senza cagione: ma l'amar per la simpatia, Sig. Grazia, contraddice all'amar senza cagione. Ma più: se voi concedete che altri si muova ad amar uno senza cagione, perchè non potete voi mettere un tal caso tra l'aria e la terra, sì che la terra senza cagione aderisca all'aria? Ma passo queste cose come leggiere, e torno a considerare come voi dite qui che l'aria e la terra, come composte di qualità contrarie, non possono aderire insieme sì che ne segua l'attrazione: il che avete detto ancora, cioè che l'aria e l'acqua, sendo simili nell'umidità, si muovono l'una al movimento dell'altra, *il che* (dite) *non puo seguir nella terra per non avere ella qualità simili all'aria:* e questo dite, perchè così compliva in questi luoghi al vostro bisogno. Ma poi avendo bisogno che un medesimo accidente competa all'aria, all'acqua ed alla terra, cioè il resistere alla divisione, non dite più che tali elementi sieno composti di qualità contrarie o dissimili, ma scrivete così: *essendo la terra, come vuole il Sig. Galileo* (ma però il Sig. Galileo non ha mai detto questo) *resistente alla divisione, sarà necessario che siano ancora*

gli altri elementi, imperciocchè eglino sono composti della medesima materia e della medesima qualità; adunque non par possibile che la terra abbia ad avere un accidente ed una proprietà, e non la debba aver l' acqua ec. Ma poi tornandovi un' altra volta comodo tutto l' opposito, cioè che gli elementi non sieno più composti della medesima materia e della medesima qualità, nè possino avere un accidente comune, scrivete alla facciata 225 in questo modo: *Conciossiacosachè gli elementi, ed i composti da quelli, essendo composti di contrarie qualità, continuamente tra di loro si distruggono*: e poi alla facc. 227 così: *laddove l' aria e la terra, come composte di contrarie qualità, non possono avere alcuna convenienza.* Or come si potrà dire che nel vostro filosofare si contenga altro che confusione?

Dopo aver il Signor Grazia assai diffusamente nelle facce 211 214 proposte le opinioni contrarie e le lor ragioni intorno alla quistione se l' aria e l' acqua nelle loro regioni sien gravi o no, si riduce egli stesso a terminar questo dubbio in tal conclusione: *Diciamo dunque, che l' acqua e l' aria nel lor proprio luogo sien gravi, ma non della medesima gravità che elleno hanno quando son fuori di esso, e che in esso eglino sono gravi e leggieri in potenza, non altrimenti che sia il color verde, che al nero ed al bianco può ridursi, e fuora del proprio luogo sieno gravi e leggieri in atto: gravi, quando si ritrovano in quelli che gli stanno sotto, leggieri in quelli a' quali eglino soprastanno, se però non sono impediti.* Io veramente trovo gran confusione in questa sentenza, dove ogni ambiguità doverebbe esser rimossa. E prima, io non so ciò che egli determini dell' aria e dell' acqua nel proprio luogo: perchè da principio mi afferma che elleno son gravi, ma di altra gravità che quando ne son fuori; poi immediatamente mi dice che elle vi sono anco gravi e leggiere, ma in potenza. Dove io, oltre all'altre esorbitanze, non saprei schivargli una contraddizione assai chiara, perchè avendo egli prima detto che elle son gravi, e poi che elle son gravi e leggiere in potenza, è forza che nel primo detto egli intenda loro esser gravi in atto; ma dicendo poi esservi gravi e leggieri in potenza, e

venendo la gravità in atto esclusa dalla gravità in potenza, viene a negare ed affermare il medesimo accidente nel medesimo subbietto nell' istesso tempo. Nè men gravemente contraddice egli a sè stesso ed al vero nell' altre parole, mentre afferma che l' aria e l' acqua fuori del proprio luogo sieno gravi e leggiere in atto; gravi, quando si trovano nell' elemento inferiore a loro, come sarebbe a dire quando l' aria si trova nell' acqua: ma questo è falsissimo, e contro all' istesso Sig. Grazia, perchè l'aria nell'acqua è leggiera. Segue poi con un nuovo errore, e dice la medesima aria ed acqua esser leggiere quando si trovano nel luogo di quelli elementi, a' quali elleno soprastanno, di modo che soprastando l' aria all' acqua, l'aria nell'acqua doverà esser leggiera; ma un verso innanzi seguiva il contrario: talchè l' aria nell' acqua è grave e anco leggiera in filosofia del Sig. Grazia. Crederò bene che egli abbia avuto in animo di dire altro da quel che egli ha veramente scritto, ma chi volesse entrare a correggere tutto il suo testo non finirebbe mai, perchè oltre agli errori innumerabili che vi sono, li quali si potrebbon attribuire alla poca diligenza dello stampatore e di quello che ha fabbricato la tavola delle scorrezioni, nella quale ne mancano 99 per 100, gli altri, che veramente sono dell'autore, per difetto di memoria o per non saper serrare i periodi, son parimente tali e di sì gran numero, che non mi par di far poco a indovinare il senso, non che a notargli e gastigargli. E chi ritroverebbe mai la costruzione in quel che segue del Sig. Grazia in questa medesima facc. 214, mentre egli vuol rispondere a certe esperienze e ragioni di Tolomeo e di Temistio, dove egli scrive: *E dalla prima esperienza,* sino a: *si reggono tra di loro?* Qui oltre al mancar la struttura delle parole, è anco molto difficile il determinar a qual parte si apprenda l' autore, cioè se alla negativa o all' affirmativa: perchè prima mette in dubbio se sia vero che coloro che si tuffano non sentano il peso dell' acqua, poi soggiugne di ciò apparire il contrario, poichè quando tornano sopra l' acqua si sentono sgravati da una gran molestia, come se l'acqua gli avesse gravato sopra; ma poi dice che non nega ciò poter venire dalla retenzion

degli spiriti, e poi dice parergli che si possa dir con Simplicio, che coloro che si tuffano non sentano il peso dell'acqua. Poco più a basso crede, che se uno si mettesse su la superficie della terra, e si facesse infonder sopra venticinque barili di acqua, sì che dovesse reggersi sopra di lui, al certo sentirebbe grandissimo peso, perchè l'acqua gravita sopra l'acqua: ma pochi versi più a basso, contrariando a questo detto, dice che l'acqua nel suo luogo ha da natura di non gravitar molto; perlochè il lettore a gran ragione può restare in confusione. Parmi bene aver occasione di maravigliarmi che il Sig. Grazia non abbia scorta la simplicità di Simplicio nel render la ragione perchè non si senta il peso dell'acqua da coloro che gli son sotto, dicendo egli ciò accadere perchè le parti dell'acqua si reggono l'una l'altra, come accaderebbe a chi facesse una buca in un muro, e poi vi entrasse dentro, dove non sentirebbe il peso delle pietre, perchè tra di loro si sostengono; la qual similitudine è molto poco a proposito, avvengachè del sostenersi i sassi del muro tra di loro ne è apertissimo indizio il veder noi, che levatosi colui dalla buca fatta nel muro, ella resta aperta, nè vi caggion le pietre a serrarla; ma nell'acqua non sì tosto si muove l'uomo, che l'acqua scorre a riempier il luogo. A voler che la similitudine di Simplicio concludesse, bisognerebbe che uno fusse sotto un monte di sassi, li quali, partendosi egli, calassero nella buca che egli occupava. Alla fine della facc. 221 egli scrive: *che l'acqua torbida dura tanto tempo a rischiararsi non perchè quelle particelle di terra non possino in tanto tempo penetrare le crassizie dell'acqua, ma perchè sono miste tra di loro la terra e l'acqua, onde ci vuol quel tempo sì grande a disfar quella mistura.* Ma poi più sotto, contraddicendo a questo luogo, scrive così: *Se quello spazio, che tanta terra quanto una veccia passa per un centesimo d'ora e forse meno, quelle particelle che son nell'acqua torbida vi spendono quattro o sei giorni, solo per non poter rompere la crassizie dell'acqua, mi pare che si possa dire che l'acqua abbia resistenza, se ella ritarda il movimento.* Vedesi dunque che il Sig. Grazia qui attribuisce la causa della dimora nel rischiararsi l'acqua solo al non poter quelle parti-

celle di terra, che la intorbidano, romper la crassizie dell'acqua, sebben di sopra aveva detto che ella tardava tanto a rischiararsi, non perchè le particelle della terra non possino penetrar le crassizie dell' acqua, ma per la mistione, ec.

È forza confessare che il Sig. Grazia abbia grandissima pratica nel maneggiar le contraddizioni, e che con quelle e'si liberi da grandi angustie. Egli, prima, non trovando miglior refugio per sostener che l' assicella d' ebano e le altre gravi galleggino per l' impotenza di divider la continuità dell'acqua, dice più volte risolutamente che esse non pure non dividono, ma nè anco intaccano la superficie dell' acqua, ma solamente la calcano alquanto, cedendo ella come la tela di un letto a vento; e però scrive alla facc. 207: *Imperocchè l' assicella d' ebano e le piastre dell' oro abbassano tanto la superficie dell' acqua quanto comporta la lor gravità, ma non la dividono, perchè sendo divisa, elleno subito se ne anderebbono in fondo:* ed alle facc. 210-211 più diffusamente replica ed esemplifica il medesimo. Ma poi nel progresso dell' opera, sendogli venuta in mente un' altra più bella ragione attenente al medesimo effetto, ma però tale che non concluderebbe se le medesime falde ed assicelle non penetrassero dentro all'acqua, egli liberamente ciò afferma, e scrive alla facc. 225 molto ingegnosamente così: *Onde passando l' assicella dell' ebano per l' acqua, come quella che è un misto terreo, viene a corromper qualche particella dell'acqua, e perciò ella resta unita, non desiderando la divisione, perchè da quella ne nasce la sua corruzione.*

Qui dunque pare che il Sig. Grazia ammetta, contro ai luoghi detti di sopra, che l' assicella passi per l' acqua, il che non si può intender che possa seguir senza penetrarla. Nè contento di questa contraddizione ai due luoghi sopraddetti assai remoti, ne soggiugne un' altra immediatamente, dicendo che l' acqua resta unita non desiderando la divisione: ma se l' acqua, resta unita come può passar per lei l'assicella d'ebano? Contraddice parimente ai medesimi due luoghi sopra detti colà dove avendo bisogno, per contraddire a certo luogo del Sig. Galileo, che l' assicella d' ebano, quando galleggia,

abbia già divisa tutta l'acqua che la circonda, prima dice esser manifesto che la falda vien sostenuta dall'acqua che gli è sotto, e non da quella che gli è attorno, e poi soggiugne: *Segno di ciò ne è, che sendo diviso tutto il perimetro dell' acqua, ad ogni modo la piastra si regge.* Ma come può esser, Sig. Grazia, che sia divisa l' acqua di tutto il perimetro dell' assicella, e che insieme ella non abbia pur intaccata la sua superficie? se i corpi gravi che si posano sopra le tele dei letti a vento dividessero la tela intorno al lor perimetro, non so quanto bene e' si reggessero sopra quella che gli restasse di sotto.

Aveva poi bisogno il Sig. Grazia che l' aria e l' acqua per attrazione alternatamente si seguissero, ma che ciò non potesse accadere tra questi elementi e la terra. Di ambedue questi effetti parlò e ne rese ragione, scrivendo quanto al primo così: *Il che segue, perchè essendo questi due elementi simili nell' umidità, la quale facilmente si unisce, vengono tra di loro a confondere le superficie e di due quasi farne una, imperciò vengono a muoversi al movimento altrui.* Parlando poi del secondo accidente, segue di scriver così: *Il che non può seguire nella terra per non avere ella qualità simile all' aria e all' acqua, e particolarmente l' umidità: laonde le superficie non si possono unire, e perciò non si può tirare nè dall' acqua nè dall' aria, essendo ella ancora di sua natura grave assolutamente.* Ma sendogli poi alla facc. 227 sopraggiunto necessità che l'acqua benissimo s' attacchi e segua la terra e le cose terree, e ciò per contraddire al Sig. Galileo, che aveva detto, che sì come l' acqua aderendo ad una falda di piombo la segue per breve spazio mentre ella vien sollevata dalla sua superficie, così nell' abbassarsi la medesima falda sotto il livello dell' acqua vien per simile spazio seguita dall' aria; per contraddire, dico, a questo detto, concede che l' acqua possa ciò fare, ma non già l' aria; ed assegnandone la ragione, scrive così: *Imperciocchè, sì come abbiamo detto, l' acqua ha una certa viscosità, colla quale ella si attacca alle cose e particolarmente alle terree, della quale è privata l' aria. Onde addiviene che l' acqua si attacca alla piastra, e l' aria non si può attaccare. In oltre fra l' acqua e la terra può esser qualche simpatia, avendo fra di*

loro una qualità comune, quale è la frigidità. Laddove l' aria e la terra, come composte di qualità contrarie, non possono avere alcuna convenienza. E perciò io mi persuado che questo effetto possa accadere nell' acqua e non nell' aria. Di qui e da tanti altri particolari veggasi con che saldezza e risoluzione di dottrina cammini questo autore.

Io mi son molte volte, nel disporre e ridurre alle lor classi gli errori del Sig. Grazia, trovato confuso in quale fusse conveniente ridurre alcuno di essi, peccando egli in molte maniere, come appunto mi accade di questo che segue, il quale in esperienza è falso, nel caso di che si tratta non è a proposito, e contraddice a quello che in altri luoghi ha scritto l' autore: pure lo porrò tra le contraddizioni, essendo gli altri suoi mancamenti tanto manifesti, che non occorre additargli più. Egli dunque, alla facc. 237, per contraddire ad una dimostrazione del Sig. Galileo, scrive molto risolutamente che il fuoco e la terra con tanta velocità si muovono per l' aria, con quanta si muovono per l' acqua: e le parole son queste: *Trattandosi della terra e del fuoco, l' una delle quali è grave assolutamente, e l' altro leggiero assoluto, sì che per tutti i luoghi sono egualmente gravi e leggieri, sarà impossibile che sieno più e men veloci nell'acqua che nell'aria, ma in tutti e due i luoghi saranno veloci egualmente, e perciò non ci entra l' argomento del contrario.* Ma nella faccia precedente si legge tutto l' opposito, cioè *che gli atomi ignei più veloci nell' aria che nell' acqua si muovono, come da me si è dimostrato;* e nella seguente faccia, che è la 238, pure si legge il contrario, scrivendo egli così: *Anzi l' instanza di Democrito contro a sè stesso e non d'Aristotile è in vigore, essendo manifesto che il movimento del fuoco è più veloce nell' aria che nell' acqua.* Ed altrove, dopo un lungo discorso in provare la leggerezza positiva del fuoco, conclude con tali parole: *Adunque non ci è elemento alcuno che non si muova più veloce nell' aria che nell' acqua.* Veggasi dunque l' inconstanza del Sig. Grazia.

LUOGHI DEL SIG. GALILEO ADULTERATI DAL SIG. GRAZIA.

Quanto a' luoghi del trattato del Sig. Galileo non legittimamente citati dal Sig. Grazia, leggasi il primo che e' produce alla facc. 182, scrivendo così: *Diceva il Sig. Galileo che la condensazione partorisce diminuzione di mole e augumento di gravità, e la rarefazione maggior leggerezza e augumento di mole; al che si aggiugne che le cose condensate maggiormente s' assodano, e le rarefatte si rendono più dissipabili; li quali accidenti nell'acqua non appariscono: adunque il ghiaccio non condensato, ma rarefatto doverà dirsi.* Dove quell' aggiuntà, che le cose condensate maggiormente s'assodano, e le rarefatte si rendono più dissipabili, sì come è cosa fuori di ogni proposito in questo luogo, così non è stata nè scritta, nè, per quel che io creda, pur pensata dal Sig. Galileo; e come che io stimi che nessuno la sapesse adattare al senso del presente luogo, così non si può dire altro se non che il Signor Grazia ce l' aggiunga solamente per diminuire in ogni possibil modo la saldezza della dottrina del Sig. Galileo.

Alla facc. 191, scrive il Sig. Grazia così: *Dice il Signor Galileo, che il mobile, quando si muove per l' acqua verso il centro, dee scacciare tanta acqua quanto è la propria mole.* Ma questo è falso: anzi egli non pur dice, ma dimostra che qualsivoglià solido nel discendere nell'acqua alza sempre manco acqua, che non è la parte del solido demersa; tal che la più modesta accusa, che si possa dare al Sig. Grazia, è, che egli non ha considerato quello che scrive il Sig. Galileo.

Con troppo aggravio viene imputato il Sig. Galileo dal Sig. Grazia di aver creduto che tutti gli elementi più velocemente si muovano per l' acqua che per l'aria, sì come da quello che egli scrive alla facc. 201 si raccoglie, dove si leggono queste parole: *Par bene che altri possa restare con desiderio di sapere quale esperienza ha potuto accertare il Signor Galileo che tutti gli elementi si muovono più veloci nell' acqua che nell' aria, se il fuoco, che solo degli elementi si muove all' insù nell'aria, nell'acqua non si può ritrovare.* Ma quando e

dove, Sig. Grazia, ha detto il Sig. Galileo d'esser certo che la terra, che è uno degli elementi, si muova più velocemente per l'acqua, che per l'aria? Io non so che egli abbia mai scritto tali pazzie: so bene che egli ha detto tutto il contrario, cioè che più velocemente ella si muove per l'aria che per l'acqua, la quale è proposizione così trita e manifesta, che io credo che al mondo non ci sia chi non la sappia, altri che voi solo, che affermate la terra muoversi con egual velocità in questo mezzo e in quello, se io bene ho intese le vostre parole alla facc. 237, da me superiormente allegate.

A facc. 204, referendo alcune parole del Signor Galileo, scrive così: *Può ben l'ampiezza della figura ritardare il movimento, tanto nello scendere quanto nel salire, ma non può già quietare mobile alcuno sopra dell'acqua:* dove l'ultime parole: *sopra dell'acqua*, non sono nel testo del Sig. Galileo, il quale è tale: *Può ben l'ampiezza della figura ritardare la velocità tanto della scesa quanto della salita, e più e più secondo che tal figura si ridurrà a maggior larghezza o sottigliezza; ma che ella possa ridursi a tale, che ella totalmente vieti il più muoversi quella stessa materia nella medesima acqua, ciò temo essere impossibile.* Dove io noto, che il Sig. Galileo non ha detto *sopra dell'acqua*, ma *nella medesima acqua;* e ciò noto io, non perchè l'ampiezza della figura sia forse causa del fermarsi sopra dell'acqua, perchè questo ancora è falso, come diffusamente dimostra il Signor Galileo, ma perchè non conviene che il Sig. Grazia addossi uno sproposito suo al Signor Galileo: perchè quando la maggior e maggior dilatazione non solo diminuisse la velocità del mobile, ma potesse anco estendersi a tale, che totalmente togliesse il più muoversi, ogni retto giudizio dovrebbe intendere e dire, che là si facesse l'annullazione del moto, in virtù dell'ampiezza della figura, dove si fa la diminuzione della velocità; e facendosi tal diminuzione per tutta la profondità dell'acqua, in ogni luogo di essa dovrebbe potersi indurre la quiete, e non nella superficie solamente; dove son forzati di ritirarsi gli avversari del Sig. Galileo, dopo che l'esperienza ha loro insegnato, non

esser possibile l' indurre la quiete in virtù della figura, là dove per la medesima s' induce la tardità: oltrechè il veder loro, che le medesime falde che si fermano nella superficie dell' acqua, nella profondità poi velocemente discendono, gli doveva pur esser argomento bastante per fargli avvertiti che da altro principio dipendeva la quiete in superficie, che da quello onde procede la diminuzione di velocità.

Ancorchè il Sig. Galileo abbia più volte detto e ancor dimostrato, che nell'acqua non è resistenza alcuna alla semplice divisione, nulladimeno il Sig. Grazia scrive in maniera, alla facc. 218, che ogni uno, che vi leggerà, giudicherà che il Sig. Galileo abbia detto tutto l'opposito, cioè che ella totalmente repugna alla divisione, poichè quivi si leggono queste parole: *Ma si debbe avvertire, che questa resistenza non è tale che repugni all' intera divisione, come il Signor Galileo si crede, ma solo repugna alla divisione più facile e più difficile.*

Alla facc. 220 attribuisce al Sig. Galileo l'aver detto (per provare che l' acqua non ha resistenza alla semplice divisione) *che se l' acqua avesse resistenza, si vedrebbe qualche corpicello sopra quella quietare ec.*; la qual cosa non si trova nel trattato, e sta così: *In oltre qual resistenza si potrà porre nella continuazione dell' acqua, se noi veggiamo esser impossibil cosa il ritrovar corpo alcuno di qualunque materia, figura e grandezza, il quale posto nell'acqua resti dalla tenacità delle parti tra di loro di essa acqua impedito, sì che egli non si muova in su o in giù, secondo che porta la cagione del suo movimento?* dove si vede che il Sig. Galileo parla dei corpi posti dentro all' acqua, e non sopra, poichè dice che si muovono in su e in giù ec. Ma il Sig. Grazia, per opporre (come egli fa) la minuta polvere, che sopra l' acqua si ferma, corrompe il testo del Sig. Galileo, e l' aggiusta alla sua contraddizione.

Con non dissimile arte procura alla facc. 225 di far apparire al lettore errori del Sig. Galileo quelli, che sono alcuni vanissimi refugi di altri suoi contraddittori, scrivendo in cotal modo: *Segue ora che ricerchiamo la cagione perchè l' assicella dell'ebano, e le falde del ferro e del piombo, quando sono asciutte galleggiano sopra l'acqua, e quando sono bagnate se ne vanno*

al fondo, non tenendo per vere quelle che ne adduce il Signor Galileo. Imperocchè è falso che quella resistenza, che abbiamo provato esser nell'acqua, sia più nelle parti superficiali che nell'interne, non apparendo il perchè, e veggendosi per il senso altrimenti. Similmente la seconda, che le falde abbino a cominciare il movimento nella superficie, il quale si comincia più difficilmente che egli non si seguita, non pare possa esserne la cagione, quantunque io non nieghi che egli possa adoperare qualche cosa ec.

Qui dunque si vede che il Sig. Grazia, sulla speranza di poter oscurare in qualunque modo la chiarezza della dottrina del Sig. Galileo, si allontana dalla candidezza della vera filosofia; la qual nota egli avrebbe schivata, se dopo le parole: *non tenendo per vere quelle che n' adduce il Sig. Galileo*, egli avesse detto: non mi soddisfacendo le cagioni addotte da altri suoi oppositori, o cosa tale; ma l'attaccar subito con la particola *imperocchè* il detto di sopra con quello che segue, è atto pregiudiziale al Sig. Galileo senza alcuna sua colpa.

Alla facc. 228 scrive il Sig. Grazia: *Notisi che nel testo di Aristotile tre sono i termini e non quattro, come dice il Signor Galileo, cioè movimento più tardo e più veloce ec.* Ma il Sig. Galileo non ha mai detto questa cosa: ha bene scritto che in questa materia (ma non nel testo di Aristotile) si devono considerar quattro termini, e il luogo si può vedere alla facc. 78; però, Sig. Grazia, se non volete riguardare alla riputazione del Sig. Galileo, riguardate almeno alla vostra.

Alla facc. 236 vuole il Sig. Grazia confutare una dimostrazione fatta dal Sig. Galileo, per provare che i corpi che ascendono per l' acqua e per l' aria, più velocemente si muovono in quella che in questa: ma perchè egli non l' ha ben intesa, nel riferirla nel modo che l' ha capita, la dilacera in guisa, che di ogni altra cosa ha sembianza, che dell' originale; onde inutile perdimento di tempo sarebbe il porsi prima a dichiarargli il senso, benchè per sè chiarissimo, di quella del Sig. Galileo, e passar poi a emendar gli errori suoi; però voglio contentarmi di trascrivere qui l' una e l'altra, lasciando poi al lettore il giudizio del resto. Scrive dunque il Sig. Galileo in tal maniera alla facc. 85: *Non so scorger la cagione,*

per la quale Aristotile, vedendo che il moto all' ingiù dello stesso mobile è più veloce nell' aria che nell' acqua, non ci abbia fatti cauti che del moto contrario deve accader l' opposito di necessità, cioè che ei sia più veloce nell' acqua che nell' aria; perchè avvenga che il mobile che discende, più velocemente si muova per l' aria che per l' acqua, se noi c' immagineremo che la sua gravità si vada gradatamente diminuendo, egli prima diverrà tale, che scendendo velocemente per l' aria, tardissimamente scenderà nell' acqua; di poi potrà esser tale, che scendendo pure ancora per l' aria, ascenda nell' acqua: e fatto ancora men grave, ascenderà velocemente per l' acqua, e pur discenderà ancora per l' aria: e in somma avanti che ei cominci a poter ascendere benchè tardissimamente per l' aria, velocissimamente sormonterà per l' acqua. Come dunque è vero che quello che si muove all' insù, più velocemente si muova per l' aria che per l' acqua?

Ma il Sig. Grazia, volendo referire la medesima cosa per venir poi a confutarla, scrive così alla facc. 236: *E al primo* (argomento del Sig. Galileo) *rispondendo, il quale è che essendo il movimento all' ingiù più veloce nell' aria che nell' acqua, doverà per la contraria cagione il movimento all' insù esser più veloce nell' acqua che nell' aria, imperocchè i mobili che hanno gravità, quanto più s' accostano al termine proprio, tanto diminuiscono di gravità, e perciò si crede egli che i mobili gravi si muovano più velocemente nell' aria che nell' acqua, onde addiverrebbe che ancora i mobili che hanno leggerezza si dovessino muovere piu velocemente nell' acqua che nell' aria.* Or veggasi se qui è pur un minimo vestigio, onde si possa arguire che il Sig. Grazia abbia capito niente della dimostrazione del Signor Galileo; e senza che io mi affatichi in riprovar ciò che egli oppone in contrario, che sarebbe impresa immensa, ma vanissima, credo che ogni uno molto bene intenderà, che a quello che altri non intende punto, non si può opporre cosa alcuna, se non lontanissima dal proposito. Lascierò parimente che altri giudichi da questo quanto il Sig. Grazia abbia intese tante altre dimostrazioni del Sig. Galileo, che egli ha tralasciate, e che sono per lor natura molto più difficili ad essere intese, che questa non è.

LUOGHI SENZA SENSO, O DI SENSO CONTRARIO ALL' INTENZIONE DEL SIG. GRAZIA, O ESORBITANZE MANIFESTE.

Tra i luoghi che il Sig. Grazia scrive che sono senza senso, o l' hanno contrario all' intenzione sua, veggasi quello che egli scrive a facc. 183, dove primamente egli forma questa deduzione: Il ghiaccio soprannuota nell' acqua, perchè ei non è più leggiero della materia della quale egli si produce: le parole precisé sono queste: *Chi considera a quella quantità d' aria, che nel ghiaccio si racchiude, agevolmente si accorgerà il ghiaccio non esser più leggiero della materia della quale egli si produce, onde avviene che egli nell' acqua soprannuota.* Ma se questa conseguenza del Sig. Grazia fusse buona, bisognerebbe che il piombo, l' oro e mille altre cose gravissime galleggiassero, perchè io non credo che l' oro o il piombo sieno più leggieri della materia della quale e' si producono. Segue poi dicendo, *che chi vedesse l' aria e l' acqua che concorrono a comporre il ghiaccio, si accorgerebbe che molto minor luogo dal ghiaccio che da quelle viene occupato.* Ma se questa acqua e questa aria non si veggono, come ha potuto il Sig. Grazia accorgersi che il ghiaccio occupi minor luogo di quelle? e se si possono vedere, perchè non ci ha insegnato il modo di misurarle? Il che era tanto più necessario, quanto par grande assurdo che un corpo occupi minore spazio, che le parti delle quali egli è composto.

Aggiugne nell' istesso luogo alcune altre parole, le quali o mancano di sentimento, o se pur lo hanno, par contrario all' intenzione dell' autore. Le parole son queste: *Molto più si uniscono le cose umide che le aride; onde il ferro, benchè sia di più terrestre materia che il piombo, e perciò dovrebbe esser più grave, nondimeno perchè le particelle del piombo, essendo più umide, son per questo più unite, in gravità da quello è superato; la qual cosa nel ghiaccio ancora potrebbe seguire.* Qui non solo manca la costruzione grammaticale, come ciascuno che vi applichi la mente può conoscere, ma non vi è senso reale; e se nulla se ne può ritrarre, è, *che molto più s' uniscono le cose umide che le aride, la qual cosa nel ghiaccio an-*

cora potrebbe seguire, cioè che egli molto più fusse unito quando era umido che mentre è arido; il che è poi direttamente contrario al Sig. Grazia e conforme al Sig. Galileo, se già il Sig. Grazia non volesse affermare che il ghiaccio sia più umido dell' acqua, e l' acqua più arida del ghiaccio. Nientedimeno da questi discorsi ne conclude il Sig. Grazia, esser manifesto che le ragioni del Sig. Galileo non a bastanza dimostrano, il ghiaccio esser acqua rarefatta.

Manca il senso e la costruzione in quello che egli scrive a facc. 188, dicendo: *Quanto alla prima diffinizione, che due pesi di mole eguali, che egualmente pesino, sieno eguali di gravità in ispecie, cioè mi credo, che sieno di una medesima specie di gravità. Il che se così è, non è al tutto vero ; imperocchè ec.*

Un comparativo senza il termine a cui si riferisce si vede a facc. 190 in quelle parole: *Una zolla di terra, essendo eguale di mole e di peso, sarà della medesima gravità di numero;* dove non si vede a chi quella zolla di terra debba essere eguale di mole e peso. Forse volle dire: due zolle di terra, essendo eguali di mole e di peso, saranno della medesima gravità in numero.

Questo medesimo errore si legge dove egli scrive così: *Ponghiamo che un mobile eguale di peso e di figura si deva muovere ec.*, dove non si trova a chi detto mobile deva esser eguale di peso e figura, ed in conseguenza non ci è senso, se già il Sig. Grazia non avesse voluto intendere che il peso fusse eguale alla figura.

Con difficoltà si cava il senso da quello che si legge alla facc. 196, dalle parole: *Queste son le ragioni ec.* fino a: *se è falsa la sua dottrina.* Ma quello che più importa è il vedere il Sig. Grazia impugnare un autore ed insieme dichiararsi di non l' aver mai veduto. Aveva scritto il Sig. Galileo che il Buonamico non aveva atterrate le supposizioni di Archimede: replica il Sig. Grazia, quelle essere assai atterrate, mentre egli adduce Aristotile, che tutti questi principj di Archimede aveva atterrati: nel ricercar poi quali sieno questi principj di Archimede atterrati da Aristotile, veggo esser attribuito ad Archimede come suo principio il voler che gli elementi superiori

si muovessero all' insù dagli elementi più gravi; il qual pronunziato, dice il Sig. Grazia, essere inconveniente alla natura, essendo manifesto che si muovono dalla lor leggerezza. Ma con pace del Sig. Grazia, Archimede non ha mai detto, non che supposto, che gli elementi superiori sieno mossi all' insù dagli elementi più gravi, anzi egli non tratta mai nè di aria nè di fuoco, ma solo di corpi solidi, che sieno posti in acqua: ed il principio, che Archimede suppone, è, che la natura dell'acqua sia tale, che le parti di essa, che fussero premute e aggravate più dell' altre, non restino ferme, ma si muovano e scaccino le manco premute; in confutazione del qual principio non si trova pure una parola nè in Aristotile nè nel Buonamico. È parimente falso quello che soggiugne il Signor Grazia, che Archimede tolga dagli elementi la leggerezza positiva, della quale egli non parla, come cosa che non aveva che far nulla al suo proposito. Ben è vero che chi averà intesa la dottrina di Archimede, intenderà poi ancora le ragioni intrinseche del muoversi insù e ingiù tutti i corpi, e discorrendo potrà penetrare quanto vanamente s' introduca la leggerezza positiva, sebbene al Sig. Grazia par cosa tanto fermamente dimostrata da Aristotile.

Quello che segue appresso, nella facc. 197, è così pieno di esorbitanze, che a considerarle e confutarle tutte sarebbe impresa troppo lunga, e però mi contenterò di resecar le parole e di rimuover di errore chi insieme col Sig. Grazia vi fusse incorso. Si va in questo luogo affaticando il Sig. Grazia per mantener per vera istoria, e non per cosa favolosa, che in Siria si trovi veramente un lago di acqua, e acqua del comune elemento, così viscosa, che i mattoni buttativi dentro non vi possano andare al fondo; e contende che questo effetto venga dalla viscosità e non dalla gravità di tal'acqua, come aveva detto Seneca, e come bisognerebbe che fusse, conforme alla dottrina di Archimede e del Sig. Galileo, quando l'effetto fusse vero. Ora io non vorrei altro se non che il Sig. Grazia con acqua e colla, che è delle più viscose materie che noi abbiamo, s' ingegnasse di fare una mistura così tenace, che un mattone gettatovi dentro non si affondasse; e succeduto

che gli fusse di farla, vorrei che egli ben considerasse a qual grado di tenacità e viscosità gli fusse bisognato arrivare, acciocchè l'effetto ne seguisse, che certo io credo che muterebbe fantasia in chiamar acqua del comune elemento quella che in sè contenesse tal grado di viscosità che i mattoni interi non vi si potessero affondare, dove all' incontro nell' acqua comune discendono le minuzie impalpabili della terra, come si vede nel rischiararsi le acque torbide. All' incontro vorrei che si rappresentasse alla mente, come non solo un mattone, ma un' ancudine, e un pezzo di piombo di 100 libbre gettato nell' argento vivo galleggia; e pure se si tratterà con mano l' argento vivo, non credo che si sentirà molta viscosità, ma si troverà ben gravissimo più del ferro e del piombo; e quando ciò non bastasse a persuadergli la gravità del mezzo esser causa che i corpi men gravi non discendono in esso, comincierei a diffidar del tutto della mia persuasiva. Che poi il Sig. Galileo abbia per favoloso in Siria esser un tal lago, lo credo, e credo ancora che egli abbia molti compagni: crederò bene che sendovi forse un'acqua poco più grave della comune, dove qualche corpo poco più grave di quelli che galleggiano nell' acque nostre non discenda, la fama poi, secondo il suo stile, abbia accresciuto il fatto in maniera, che egli ne sia divenuto favoloso: segno di che ci può esser, che un moderno poeta, parlando del medesimo lago, dice che non solo i sassi, ma anco il ferro vi galleggia, volendo egli ancora far maggiore la maraviglia.

Chi, infine, caverà senso dalle parole che si leggono in fine alla facc. 237, seguendo dopo un punto fermo in tal maniera? *Onde temo che il Sig. Galileo non vada di una cosa in un'altra, cioè dalla gravità respettiva alla gravità assoluta, e dalla velocità che dipende dalla resistenza a quella che dalla maggiore inclinazione, che non è altro se non far molti sofismi a* simpliciter, *a* quodammodo.

NOTE

SOPRA IL DISCORSO DELLE COSE CHE STANNO SULL'ACQUA

O CHE IN QUELLA SI MUOVONO.

L'occasione di scrivere il presente Trattato nacque dalla quistione insorta fra il Galileo e alcuni filosofi intorno alla natura del diaccio, mentre questi affermavano essere il diaccio acqua condensata, e all'incontro il Galileo, dal vederlo galleggiare, sosteneva a gran ragione essere il medesimo un'acqua piuttosto rarefatta. Un moderno scrittore ha preteso di scuoprire nel discorso del nostro Autore un equivoco, e dopo avere addotte molte esperienze intorno agli agghiacciamenti, finalmente conclude che il diaccio non è altrimenti acqua rarefatta, ma dilatata. Non istaremo qui a sminuzzare i nomi di rarefazione e dilatazione, perchè ciò nulla rileva, e non si oppone al sentimento del Galileo, il quale vedendo che la stessa mole d'acqua agghiacciata rigonfia notabilmente, ed occupa maggior luogo, potè chiamarla rarefatta, lasciando a chi che sia la libertà di sottilizzare sopra i nomi, e nominare rarefazione una tal cosa, che forse non fu mai fra l'operazioni della natura, ma solamente nell'immaginazione di chi l'inventò; avvertiremo pertanto che il fondamento di questo contradittore, e il motivo di sostenere contro l'evidenza che l'acqua nel congelarsi non si rarefà, ma si condensa, facilmente si abbatte con l'esperienza. Chiama egli il ricrescimento in mole di un qualche corpo dilatazione e non rarefazione, quando a quella nel crescer di mole s'intramischia qualche altro corpo, onde vedendosi tramischiata nell'acqua, mentre s'agghiaccia, una gran quantità d'aria, ovvero di spiriti sottili, sarà l'agghiacciamento non rarefazione, ma dilatazione di quel liquido.

Che al ghiaccio sia framischiata l'aria, o altra sottile materia simile a lei, non vi ha dubbio veruno. Imperocchè per tralasciare le sperienze fatte nell'aria aperta, nelle quali potrebbe alcuno sofisticare che quelle bolle o gallozzole, le quali si osservano uscire dall'acqua nell'agghiacciarsi, le fossero allora somministrate dall'ambiente in qualche strana e occulta maniera, è manifesto che una tal aria non trapela nel ghiaccio allorchè si forma, ma era di prima nell'acqua per

l'esperienze fatte ben mille volte nel vuoto. Quivi, mentre l'acqua si va agghiacciando, si veggiono uscire dalla medesima innumerabili bolle o gallozzole d'aria, le quali non cessano mai di farsi vedere e sormontare verso la superficie, fino a tanto che l'acqua non è tutta rappresa e assodata. Questo accade non solo nell'acqua, che si pone la prima volta nel vuoto, ma eziandio in quella che tenutavi lungo tempo ha potuto agiatamente mandar fuora tutta quell'aria, la quale ordinariamente n'esce in forma di bolle. Fra le molte esperienze fatte in Pisa nella macchina Boiliana, fu sperimentato, che dopo aver bollito, come suole, ed essersi spurgata l'acqua, tenuta lungo tempo a bella posta nel vuoto, sì che trattane fuora, e poi rimessavi, non solo non bolliva, ma non dava nè pur segno di mandar fuora una sola bollicella d'aria; se quella stessa veniva circondata di ghiaccio, mentre si disponeva a rappigliarsi, ne uscivano gallozzole innumerabili, le quali duravano tutto il tempo che l'acqua in qualche parte era liquida, e formatosene il ghiaccio, riusciva spesso più cavernoso dell'ordinario. L'acqua dunque nell'agghiacciarsi non riceve aria straniera, ma bensì ne manda fuori gran parte di quella che dentro se racchiudeva, e perciò non può il ricrescimento di mole della medesima attribuirsi all'aria, che nuovamente vi penetri dentro e la dilati. Può dunque chiamarsi con ragione il ghiaccio acqua rarefatta, come chiamollo il Galileo, finchè non venga dimostrato il contrario da più saldi argomenti. E se pure alcuno vuole tuttavia chiamare questa operazione della natura non rarefazione, ma dilatazione, ciò gli sia permesso, pur che, convinto dall'esperienza, confessi che la stessa materia, poco anzi liquida e discorrente, nell'aggelarsi e indurire ricresce notabilmente di mole, senza che le sopraggiunga o aria o altra materia da lei diversa, e manifesta a' nostri sensi.

« *Pag.* 18. Che la mole dell'acqua, la quale s'alza nell'immersione » del solido in un vaso, o che si abbassa nell'estrarlo, sia sempre mi» nore di tutta la mole del solido che si trova demersa o estratta » egli è evidente, mentre possa l'acqua alzarsi intorno al solido, come qui si suppone; ma potrebbe nascere una difficultà, la quale merita d'essere avvertita. Questa è, che essendo la mole dell'acqua alzata dal solido sempre minore di lui tutto, ed essendo la velocità della medesima che sale talvolta eguale alla velocità del solido che scende, e talvolta anche minore, pare che possa darsi il caso che fra l'acqua e un solido men grave in ispezie di lei non segua l'equilibrio, ma il solido si sommerga; poichè se fusse la mole dell'acqua minore della mole del solido, ed avesse anche minore velocità, non potrebbe contrastare con

quello in ogni caso, e contrappesarlo. Per lo scioglimento di questo dubbio dee avvertirsi, come nota il Padre Deschales, che la parte del solido tuffata sotto il primo livello dell'acqua, non solamente contrasta con l'acqua da esso discacciata dal luogo che egli occupa, ma resiste eziandio ad un'altra mole d'acqua, la quale non si è mossa, cioè a quella, la quale avanti l'immersione del solido equilibrava l'acqua da lui poscia discacciata e alzata; poichè avendo egli occupato il luogo di questa, dee provare l'istesso contrasto che le faceva l'acqua da cui veniva contrappesata. Questo è evidente ne' laghi e nel mare, dove l'acqua discacciata dalla parte del solido, che si sommerge, s'alza insensibilmente intorno al medesimo, onde tutta la resistenza che e'prova, e gli vieta il più profondarsi, nasce dalla resistenza e dalla forza di quell'acqua che gli sta all'intorno, la quale cagiona l'equilibrio; e ciò più chiaramente si prova in un vaso pieno, e colmo d'acqua talmente, che tutta quella quantità, che viene dal solido in tuffarsi discacciata, si versi dal vaso, e non possa alzarseli intorno: in questo caso la parte sommersa del solido sarebbe eguale alla mole dell'acqua alzata e scacciata da esso nel sommergersi, e questa non avrebbe parte veruna nel sostenere il solido, il quale galleggerebbe non ostante per la forza di quell'acqua che contrastava per avanti con la mole discacciata dal vaso, e dipoi contrasta col solido che in luogo di quella è succeduto.

Pag. 24. La dimostrazione portata in questo luogo dal Galileo, benchè verissima e chiara, è stata impugnata dal P. G. F. V. in un libretto del momento de' gravi. Pretende questo Autore che l'analogia perturbata, da cui il nostro Autore deduce la sua conclusione, sia disposta con un termine di più del dovere, contenendo sette termini diversi, laddove secondo Euclide dovrebbero essere sei soli per concludere legittimamente. Questi pretesi sette termini, annoverati con l'ordine medesimo con cui sono disposti nella dimostrazione del Galileo, sono i seguenti (*Tav.* II, *Fig.* 7):

I. L'alzamento del solido M nel vaso angusto SE.

II. L'abbassamento dell'acqua ENSF in detto vaso.

III. La superficie di quest'acqua circonfusa al solido.

IV. La base del solido M.

V. La superficie dell'acqua nel vaso più ampio DB.

VI. L'abbassamento dell'acqua ABCD in detto vaso.

VII. L'alzamento del solido M nel vaso più amplo DB.

Dall'essere il primo termine al secondo come il terzo al quarto, e dall'essere il quarto al quinto come il sesto al settimo, non si può per l'analogia perturbata inferire, che il sesto stia al secondo come

il terzo al quinto, che è la conclusione tirata dal Galileo. Ma a questo risponde il sottilissimo filosofo matematico P. Abate D. Guido Grandi, che svanisce affatto cotal difficoltà, osservando che il settimo termine non è diverso dal primo, e non è stato erroneamente confuso l'uno coll'altro nel discorso del nostro Autore, ma bensì senza ragione distinto questo da quello nell'opposizione del P. V. Imperocchè quando scrive il Galileo, *nel sollevarsi il solido* M, *l'alzamento suo ec.*, intende nel sollevarsi che farebbe detto solido tanto in questo vaso che in quello a qualsivoglia altezza, che ad arbitrio venga assegnata. Sia adunque quest'altezza per esempio di un dito: allora l'acqua del vaso più angusto si abbasserà in tal proporzione, quale ha la superficie di detta acqua alla base del solido; ma al medesimo alzamento del solido, per l'altezza d'un dito, nel vaso più amplo corrisponderebbe un tal altro abbassamento dell'acqua in esso contenuta, quale ha la superficie di questa alla detta base del solido: per tanto corre benissimo la proporzione dedotta dal Galileo per l'analogia perturbata, come può vedersi nella seguente disposizione, in cui i termini proporzionali con simil segno collegati si mostrano.

VI. L'abbassamento dell'acqua ABCD.
I e VII. L'alzamento del solido ad una determinata altezza.
II. L'abbassamento dell'acqua ENSF.
III. La superficie dell'acqua ENSF.
IV. La base del solido.
V. La superficie dell'acqua ABCD.

Molto più gagliarda in apparenza è l'opposizione, che potrebbe farsi alla dimostrazione del nostro Autore, registrata alla pagina 25, per dimostrare la necessità dello equilibrarsi e stare alla medesima altezza due moli d'acqua disugualissime, come segue in due vasi comunicanti, uno de' quali sia larghissimo e l'altro angustissimo. Imperocchè quantunque corra benissimo la dimostrazione dell'Autore, mentre si suppone la figura di ambidue i vasi cilindrica, o altra simile, tuttavolta se il vaso EIDF e il cannello CABZ (*Tav.* II, *Fig.* 8) fussero di figure differenti, sarebbe falso che per essere la mole GHOQ uguale alla mole BALX, esser debba la superficie GH alla superficie LX come reciprocamente l'altezza AL alla altezza GQ, e molto meno ne seguirebbe essere le moli ugualmente alte GIDH, CLXZ proporzionate alle dette basi GH, LX, cioè alle pretese altezze AL, GQ, o sia alle velocità colle quali si moverebbero le parti del fluido contenute in questi canali; della qual cosa per esser facile la dimostrazione, non fia necessario l'apportarla. Non pare adunque dimostrata generalmente la necessità e la cagione dell'equilibrio de' fluidi della mede-

sima spezie ne' vasi comunicanti, poichè non ostante la diversità delle loro moli, e non essendo ancora fra le loro gravità assolute la proporzione reciproca delle velocità, come accade ne' vasi cilindrici o prismatici, vediamo nondimeno stare in equilibrio, e livellarsi nel medesimo piano orizzontale l' acqua in due vasi di qualsivoglia figura anche irregolarissima, e perciò pare che debba ricorrersi ad altra cagione.

Per rispondere a cotale istanza, immaginiamoci (dice il P. Abate Grandi) fra le sezioni GH, QO una sezione di mezzo, che sia media aritmetica fra l' estreme, e sia questa MN, dimodochè il cilindro o prisma fatto con essa e coll' altezza GQ della porzione GHOQ, sia uguale a detta porzione, e sia tal cilindro o prisma l' espresso nella figura GQPR: similmente si concepisca la sezione KT media aritmetica fra le due AB, LX, onde ancora il cilindro o prisma ASVL, sia uguale alla porzione ABXL, e in conseguenza pareggi altresì l' altro cilindro o prisma GQPR; allora sarà la superficie MN alla KT come reciprocamente l' altezza AL all' altezza GQ, ed è evidente, che supponendosi muovere il livello dell' acqua GH, ed alzarsi conseguentemente il livello LX per qualunque minima altezza, sempre sarà la sezione media aritmetica tra il primo livello e l'abbassamento, alla sezione media aritmetica tra il primo livello e l' alzamento, come l' altezza dell' alzamento all' altezza dell' abbassamento, cioè come reciprocamente le velocità esercitate dal fluido in ambi i canali. Ma le dette sezioni medie aritmetiche, cioè MN e KT, si accostano in infinito alle prime GH, LX, e da esse tanto meno differiscono, quanto minore è lo spazio LA ovvero GQ, per cui si suppone fatto il moto, di maniera che sul principio delle mosse, cioè nel primo istante in cui ci figurassimo abbassarsi il livello da una banda e alzarsi dall'altra, non ne differirebbero punto; adunque le stesse superficie GH, LX sono reciproche all'altezze o velocità AL, GQ, con le quali dette superficie sono disposte a muoversi nel bel principio del moto; e però ne segue ottimamente che facciano equilibrio, imperciocchè nell'equilibrarsi due potenze A, B intorno al punto C della libra DE (*Tav.* II, *Fig.* 9), non si debbe avere in considerazione altra velocità che quella con cui sarebbero disposte a muoversi nel primo istante, e non quella con cui in progresso di tempo accaderebbe che si muovessero per le circostanze della macchina: onde sebbene il globo che pende perpendicolarmente avesse contigua a sè una superficie curva IKL, per cui sarebbe obbligato a continuare il moto cambiando in ogni punto di essa la velocità, sì come muovendosi l'altro globo A potrebbe essere obbligato a scorrere pel piano inclinato FG, in cui avrebbe velocità minore che nel perpendicolo in ragione di HF ad FG; tuttavolta si considerano

detti globi avere le velocità libere, quali eserciterebbero nel perpendicolo, e solo diversificate dalle braccia della libra, e proporzionali ad esse braccia, perchè sul principio del moto si partirebbero affetti dalle dette velocità, quantunque poscia le variassero con qualunque proporzione secondo i piani ne' quali s' obbligassero a scorrere. Essendo adunque le prime velocità esercitate dal fluido in ambi i canali comunicanti, reciprocamente proporzionali alle superficie loro nelle prime mosse, quando si considera l'abbassamento dell'una e l'alzamento dell' altra parte per una altezza infinitamente piccola, in cui si verifica che i tronchi conici delle porzioni GQOH, ABXL non differiscono da'cilindri della stessa base e altezza, se non d'una differenza incomparabilmente minore di essi, ne segue che le velocità con le quali detti fluidi sono disposti a muoversi, debbano stimarsi come proporzionali alla superficie del loro primo livello prese reciprocamente, sebbene nel progresso del moto cotal proporzione non sussisterebbe per lungo tempo, ma prestissimo si vedrebbe alterata: così pare sciolta l'opposizione quanto al primo capo.

Quanto poscia al secondo, s' intenda l'altezza d'ambi i canali divisa in quante si voglia parti egualmente alte e infinitamente piccole, e condotti per i termini di esse tanti piani paralleli al livello superiore, rimarranno divisi i fluidi contenuti in altrettante porzioni, ciascuna delle quali, per le cose dette di sopra, si potrà considerare come cilindrica o prismatica per la differenza insensibile che ciascuna porzioncella averebbe coll' iscritto o circoscritto cilindro, o pure per l'incomparabile differenza della sezione media aritmetica di esse porzioni da ciascuna delle estreme loro basi; ed essendo così qualunque porzione contenuta nel canale GD in equilibrio colla collaterale, che le corrisponde nel canale LZ, facilmente si concluderà l' equilibrio altresì di tutte quelle che sono nell'uno con tutte le contenute nell' altro. il che si doveva dimostrare.

La soluzione di questo dubbio è sottilissima, e degna del P. Abate Grandi. Agevole però alquanto più ad intendersi riescirebbe la ragione di questo effetto, se si ammettesse per vera l'opinione di quei matematici, i quali hanno creduto, che mentre l'acqua sia all'altezza medesima, tanto sia premuto il fondo di un largo vaso, la cui cavità sia per tutto uniforme, quanto se poco sopra al fondo medesimo sia ristretto il vaso, talmente che da lì in su non sia altro che un cannello strettissimo. Di questo paradosso ve n' ha la dimostrazione di Varignone celebre matematico, riferita nelle Memorie dell'Accademia Reale delle Scienze di Parigi dell'anno 1692. E benchè si trovi portata da un buono autore alcuna esperienza non in tutto favorevole a questa sentenza,

pare nondimeno che ella venga molto favorita dall' esperienza di Mariotte, riferita ancora dal Du-Hamel nella filosofia vecchia e nuova. Dimostrò quell' autore, come piena una botte d' acqua, e messa in piedi sì che dal fondo superiore sporgeva in alto a perpendicolo un cannello lungo circa dodici piedi, l' acqua infusa in questo cannello, la quale non pesava più di quattro o cinque libbre, non solo sforzò il fondo, cui forava, sì che lo fece rigonfiare infuora, ma alzò anche sensibilmente un peso di 800 e più libbre postovi sopra. Questa violenza patita dal fondo superiore, quasi per riflesso, fu certamente esercitata contro il fondo di sotto, onde s' accorda con questa osservazione quanto si pretese di stabilire colla ragione dal Varignone. Se dunque tutte le moli d' acqua, benchè disuguali, facessero l' istessa forza all' ingiù, mentre fussero della stessa altezza, non sarebbe necessario ricercare altra cagione dell' effetto mentovato, vedendosi chiara la cagione dell'equilibrio per l'egualità delle forze.

Alcuni filosofi e matematici di grido non s' acquietando intieramente alle dimostrazioni addotte, e discorrendola più fisicamente, hanno assegnata un' altra ragione di questo effetto. Per tanto si son fatti a credere che l' acqua contenuta nell' angustissima canna, qual' è ABCI (*Tav.* I, *Fig.* 7), continuata al vaso larghissimo EIDF, non contrasti con tutta la gran mole dell' acqua GHID, ma solamente con quella porzione di essa, colla quale, per così dire, s' affronta all' imboccatura della canna, e dove appunto comincia la comunicazione e l' incontro delle due acque, come sarebbe in ID, dimodochè la mole contenuta in LCI, resista ad una mole d' acqua, la quale precisamente l'agguagli, non altrimenti che se fussero due canne piene di liquido, di mole e d' altezza eguali. Tutto ciò che è di più nella gran mole d' acqua contenuta nel vaso più largo, vogliono questi che venga sostenuto dal fondo e da' lati di esso, e perciò non trasfonda parte veruna della sua gravità in quella che contrasta e si equilibra con l'acqua della canna, benchè la prema e stringa per ogni verso, come richiede la natura del liquido.

Pag. 36, v. 30. Pone qui Galileo una proposizione principale del suo trattato: *che la diversità di figura data a questo e a quel solido non può esser cagione in modo alcuno dell' andar egli, o non andare assolutamente al fondo o a galla.* Questa proposizione vien dimostrata con tali ragioni, che non ammetton replica, supposta la natura del corpo liquido o fluido quale comunemente viene concepita da molti filosofi, che figurano il fluido composto di parti sciolte a tal segno, che non vi abbia legame o coerenza veruna che le renda poco o molto restie all' essere separate e divise, talchè siano solamente contigue senza veruna altra resistenza che quella comunissima a tutti i corpi di resistere sempre

all'esser mossi. Se veramente sia tale in fatto la natura de'corpi fluidi, e specialmente dell'acqua, non è così certo come lo credette il nostro Autore, il quale avvegnachè in questo trattato, e nel primo dialogo delle due nuove scienze, acutamente al suo solito abbia preteso di mostrare che le parti dell'acqua sono divise fino ai minimi componenti, e però non hanno resistenza benchè minima all'esser penerate, ciò non ostante il dottissimo Gio. Alfonso Borelli, nel libro dei movimenti naturali dependenti dalla gravità, volle dimostrare nelle parti di questo liquido una qualche coerenza e resistenza alla divisione. Fra gli altri argomenti uno ve n'ha, cui pare accennato dall'istesso Galileo in questo trattato, ove scrive: *bisogna trovare i corpi che si fermino nell'acqua, chi vuol dimostrare le sua repugnanza alla divisione.*

I metalli (ripiglia il Borelli, prop. 158 *de mot. nat. a grav. pendent.*), *i sali e l'aria ridotti in granella minutissime, riposano immobilmente nel mezzo dell'acqua, e quivi si trattengono: adunque è falso che l'acqua sia priva totalmente di glutine, e non resista niente affatto alla penetrazione.* Questa conclusione fu poi con varietà di argomenti e d'esperienze dimostrata dal ch. Sig. Giuseppe del Papa nel suo trattato eruditissimo dell'umido e del secco. Il Signor Jacopo Piacentino nella dissertazione sopra il barometro ha ripreso la difesa dell'opinione del Galileo, e sciogliendo le ragioni principali degli autori mentovati, ha preteso con nuovi argomenti di escludere dalle parti dell'acqua, e degli altri corpi liquidi, ogni coerenza o resistenza alla divisione. Non ha potuto negare il Signor Piacentini una qualche viscosità e lentore nell'acqua e negli altri fluidi, ma come filosofo perspicacissimo e pratico di tutti i sistemi della più salda filosofia, ne attribuisce la cagione alla forza dell'etere, o d'altra sottile materia, che non potendo agevolmente penetrare per entro ai liquidi stessi, li prema d'ogni intorno, e stringa insieme le parti loro in tal guisa, che ne risulti questa debole apparente viscosità, a cui contribuisca ancora qualche cosa la grandezza, la figura, e la disposizione delle parti medesime, senza che fra esse vi sia legame, attaccatura o coerenza veruna. Non è qui luogo da esaminare minutamente questa quistione, per lo che fare vi abbisognerebbe un troppo lungo discorso, onde basti avere accennato quanto sopra d'essa è stato determinato dai più rinomati filosofi dei nostri tempi, dovendo ancora scriverne alcuna cosa nelle note seguenti.

Molti effetti attribuì all'aria il Galileo in questo trattato, perchè non ebbe la sorte di vedere quanto fu dopo osservato col mezzo della macchina inventata dal Boile; poichè levata l'aria dalla cavità di un vaso o recipiente, sotto cui si ponga l'acqua, quivi si osserva in essa l'istessa viscosità che mostra nell'aria libera, sì come la dimo-

strano chiaramente il salire ne' cannellini strettissimi, l'attaccarsi tenacemente ad alcuni corpi, il formarsi in pallottole, e altri simili accidenti. Il Galileo, con occhio veramente linceo, scoperse la cagione del non sommergersi una lamina di materia più grave in ispezie dell'acqua posata destramente sopra la di lei superficie, avendo osservato che detta lamina o tavolettta s'abbassa sotto il livello dell'acqua, la quale s'avvalla, dimodochè intorno alla tavoletta si formano alcuni arginetti che comprendono una porzione d'aria, facendo in certo modo una spezie di vaso avente la tavoletta per fondo, e gli arginetti per lati che ne formino la cavità, restando la superficie dell'acqua all'intorno superiore alla tavoletta, quant'è l'altezza di detti arginetti; ma si vuole avvertire che quest'aria compresa nella cavità formata dagli argini, non ha alcuna parte in sostenere la lamina, se non forse col mantenerla asciutta: che se in questo spazio non vi fusse quell'aria, e potesse restare affatto vuoto, ciò non ostante questa lamina galleggerebbe come prima, anzi meglio. Imperocchè essendo l'aria un corpo grave, aggiugne anch'essa qualche peso, benchè minimo, al corpo a cui sta attaccata. Un vaso che pieno d'aria galleggia nell'acqua, galleggerebbe certamente più snello se fusse tutto vuoto, perchè la mole dell'aria che lo riempie pesa qualche cosa, e l'aiuta tanto o quanto a profondarsi. Questi stessi arginetti hanno somministrato un argomento non debole della coerenza di parti nell'acqua, sembrando eglino fatti da una certa materia viscosa, che ella contenga mescolata con le parti più sciolte, onde ne venga tessuta una membrana o sfoglia sottilissima, simile a quella che racchiude l'aria allora quando veggonsi bolle o gallozzole formarsi nell'acqua come accade sovente. Quindi avviene, che profondandosi la tavoletta oltre a quel termine a cui possono stendersi senza rottura le fila di cotali membrane, quelle si strappano, e l'acqua, toltole un tale ostacolo, scorre subito nello spazio compreso fra gli argini, il che succede parimente se questi si rompono col bagnare la tavoletta medesima, scorrendo l'acqua con somma facilità sopra le cose bagnate, per la somiglianza delle parti sue componenti, le quali perciò fra di loro si uniscono agevolmente. Queste quasi membrane si osservano ancora quando in un bicchiere l'acqua infusa appoco appoco s'alza e fa il colmo sopra l'orlo di quello: ma chi vuole appieno restare informato della natura di queste membrane, e delle cagioni di tanti effetti naturali che dependono dalla viscosità de' liquidi, legga il mentovato trattato del Sig. Giuseppe del Papa, che con saldezza di rara dottrina e con eleganza di purissimo stile n'ha scritto diffusamente.

Pag. 53, v. 22. Speciosa è l'esperienza addotta dal Galileo del bicchiere, il quale rivolto con la bocca all'ingiù, ed abbassato sotto

l' acqua sino a tanto che l' aria in esso contenuta tocchi la palla di cera posta nel fondo di un vaso, mentre vien ritirato all' insù lentamente, tira seco e solleva la palla medesima: questo però non prova che ciò accada perchè l' aria col suo contatto regga e sollevi un corpo disposto all' andare in fondo per la sua gravità. La cagione di questo effetto è agevole a rintracciarsi per le cose stesse insegnateci dal nostro Autore. Imperocchè mentre la palla giace nel fondo del vaso, vien premuta dall'acqua che la circonda, e da quella che le sta sopra a perpendicolo, ed esercita sopra di lei lo sforzo del suo peso. Quando poi si profonda il bicchiere sopra di essa, allora s' impedisce che non le graviti sopra la colonna d' acqua che le sovrastava, e sebbene in luogo dell' acqua v' è l' aria compressa e rinchiusa nel bicchiere, nel ritirare poi questo verso la superficie dell' acqua, non resta più aggravata la palla, onde si dà luogo all' acqua laterale di mettere a leva la palla medesima e spignerla in alto. Se sopra l' istessa palla, o altro corpo poco più grave in ispezie dell' acqua, si pone il bicchiere non già pieno d' aria, ma pieno d' acqua come è il rimanente del vaso, nel ritirare quello all' insù velocemente, s' alzerà similmente la palla salendo sino alla superficie del liquido, non già perchè l' acqua del bicchiere l' attragga e la sollevi, ma bensì per la forza e compressione dell' acqua circonfusa. Il Boile faceva vedere un pezzo di bronzo massiccio galleggiare nell' acqua, mentre posandovi sopra una canna che lo toccasse impediva che non piombasse sopra quel metallo l' acqua, la quale stava sollevata intorno alla canna ad una altezza proporzionata, e premeva sì forte l' acqua sottoposta al bronzo che questa lo reggeva e gl' impediva lo scendere. Non si nega perciò che l' aria, qualunque volta s'attacchi ad un corpo posto sott' acqua, non possa esser cagione ch' egli si sollevi e venga a galla. Nell' esperienze fatte in Pisa, son già 14 anni, fu osservato, che posto un uovo sotto l' acqua, e collocato il vaso nella macchina del Boile, all' estrarne l' aria si ricopriva l' uovo talmente di quell' aria che da esso in grandissima copia suole uscire, che per tenerlo in fondo era necessario legare ad esso un piombo, o in altra maniera impedirlo, che velocemente non sormontasse e stesse a galla; il che accade alle frutta e a molti altri corpi, i quali nel vuoto, benchè posti sotto l' acqua, mandan fuori l' aria in gran copia. Opera questa nel sollevarsi quell' istesso che farebbe il sughero, e qualunque altro corpo più leggero dell' acqua, che a quei corpi s' attaccasse, ma non v' ha luogo l' attrazione.

Pag. 93. Con un discorso simile a quello che quivi apporta il Galileo per provare « che più agevolmente galleggeranno di mano in mano » le falde e tavolette secondo che elle saranno di minor ampiezza »

il Sig. Guglielmini, nella sua ingegnosissima dissertazione de' sali, ha dimostrato che supposta la viscosità o coerenza delle parti nell'acqua, le particelle de' sali e d' altri corpi possono concepirsi ridotte a tal picciolezza, che non discendano per quel liquido, ma quiete vi si reggano dentro. A questa dimostrazione rispondè acutamente il prefato Sig. Piacentini nel mentovato trattato, ed il suo sentimento viene appoggiato gagliardamente da alcune esperienze registrate nel libro del Signor Hauksbee; le quali mentre non può dirsi che decidano la quistione, conducono per altro allo scuoprimento di cose nuove e ammirande, le quali aprono ai curiosi largo campo di filosofare.

Curiosa sarebbe la digressione sopra le velocità de' solidi che discendono ne' liquidi, e molte cose degne da sapersi potrebbonsi addurre, dimostrate da' moderni filosofi e matematici. Ma perchè questo sarebbe un troppo allontanarsi dal nostro proposito, ne daremo qui solamente un saggio, portando alcune proposizioni o speculazioni delle molte che sopra questa materia ha distese il dottissimo P. Abate Don Guido Grandi circa il moto de' corpi sodi in un mezzo fluido.

Diffinizione I.

Chiamisi *peso assoluto* d' un corpo quello che eserciterebbe in un mezzo del tutto vuoto o di niuna resistenza.

Diffinizione II.

Quello poi che attualmente esercita in questo o in quel mezzo fluido, chiamisi *peso comparativo*, e questo, secondo i principj di Archimede, del Galileo e di tutti gl' idrostatici, non è altro se non l'eccesso del peso assoluto di un tal corpo sopra il peso assoluto del mezzo fluido in pari mole.

Diffinizione III.

Se un piano talmente sarà inclinato, che raffreni il momento di gravità di un mobile collocato sopra di esso in un mezzo vuoto, a quella misura appunto che lo raffrenerebbe un tal mezzo fluido, in cui il detto mobile cadesse perpendicolarmente, chiamerassi quel *piano analogo al suddetto fluido*.

Per esempio, supponiamo che pesato il mobile A (*Tav. II, Fig. 10*) ed altrettanta mole del fluido BG nel vuoto, il peso dell' uno al peso dell'altro sia come MG a GF: queste linee esprimeranno i pesi assoluti loro, cioè MG l' assoluto peso del mobile A, e GF l' assoluto peso del fluido in pari mole, ed esprimeranno altresì le gravità specifiche di essi; ma il peso comparativo del mobile A in un tale fluido verrà

espresso dalla MF, che è la differenza de' suddetti pesi assoluti, o gravità specifiche del mobile e del fluido. E se immagineremo un piano MH talmente inclinato, che il mobile A posto sopra di esso dovesse nel vuoto discendere con pari momento a quello con cui di fatto vien determinato a scendere perpendicolarmente nel fluido, si dirà MH piano analogo al detto fluido BG.

Proposizione I.

Tirata l'orizzontale FH, e sopra di essa dal punto M inclinata la retta MH eguale alla MG, sarà il piano MH analogo al fluido BG, cioè il momento con cui il mobile A scenderebbe per l'inclinata MH nel vuoto, uguaglierà il momento con cui è disposto il mobile A a scendere di fatto perpendicolarmente nel fluido BG.

Imperocchè la forza con cui scende il grave A nel fluido BG, o sia il momento da esser ivi esercitato, si misura (secondo Archimede ed il Galileo) dall'eccesso MF, con cui il peso assoluto del mobile MG supera il peso assoluto GF del fluido, che è quanto dire dal peso comparativo di esso mobile; e però sta alla forza o sia al momento, con cui scenderebbe il medesimo corpo perpendicolarmente nel vuoto, come MF ad MG, cioè all'uguale MH; ma altresì, come MF, ovvero HO, ad MH, così sta il momento di scendere per l'inclinata MH nel vuoto allo stesso momento di scendere perpendicolarmente nel vuoto (come ha dimostrato il Sig. Galileo), dunque il momento che averebbe il mobile A per iscendere perpendicolarmente nel mezzo fluido BG, è uguale al momento che eserciterebbe per l'inclinata MH discendendo nel vuoto; e però il piano MH è analogo al suddetto fluido; il che dovea dimostrarsi.

Corollario. Quindi è chiaro, che in tempi uguali passerà il mobile A uguali spazi o cadendo perpendicolarmente nel fluido o scendendo per l'inclinata MH, la cui lunghezza sta all'altezza perpendicolare HO, come il peso assoluto al peso comparativo del mobile; e che nell'uno e nell'altro caso con pari passo anderassi accelerando, ed acquisterà in tempi eguali uguale velocità.

Proposizione II.

La velocità acquistata nel fine di qualsivoglia tempo dal mobile A nello scendere perpendicolarmente pel fluido BG, sta a quella che in altrettanto tempo si sarebbe acquistata cadendo perpendicolarmente nel vuoto, come il peso comparativo al peso assoluto del mobile.

Imperocchè, fatto sopra il diametro FM il mezzo cerchio segante l'analogo piano MH in I, c'insegna il Galileo che nello stesso tempo si farebbero nel vuoto li due spazi FM ed IM; ma nello stesso tempo,

in cui si passa l'inclinata IM nel vuoto, si farebbe nel fluido BG uno spazio perpendicolare uguale alla medesima IM, pel corollario della precedente, e si acquisterebbe lo stesso grado di velocità; dunque la velocità acquistata dal mobile nel fluido BG, alla velocità che nello stesso tempo si sarebbe acquistata nel vuoto, cadendo per ambidue i mezzi perpendicolarmente, sta come la velocità corrispondente alla scesa nel vuoto per l'inclinata IM, alla velocità che corrisponde alla scesa perpendicolare FM, altresì fatta nel vuoto, o pure diciamo a quella che si acquisterebbe il mobile discendendo per tutta la HM, che per essere ugualmente alta fa acquistare al mobile lo stesso grado di velocità, secondo il Galileo; ma la velocità acquistata per la scesa IM a quella che si acquisterebbe per la scesa di tutta la HM, sta in ragione suddupla di quella de' spazi IM, HM, secondo il Galileo, cioè nella ragione della MF (mezzana proporzionale) alla MH, ovvero alla MG; adunque la velocità acquistata nel fine di un dato tempo da un mobile che scenda pel fluido, alla velocità che si sarebbe in tanto guadagnata scendendo nel vuoto (posti i moti perpendicolari) è come il peso comparativo MF all'assoluto peso MG del medesimo mobile; il che ec.

Proposizione III.

Se due mobili A, *a* (*Tav.* II, *Fig.* 11) averanno diverso peso assoluto MG, M*g*, ma lo stesso peso comparativo MF, movendosi quello per un fluido, il cui peso assoluto FG, l'altro per un fluido, il cui peso assoluto F*g*; dico che le velocità V, *u*, acquistate da essi nel fine di tempi eguali della loro scesa perpendicolare, saranno reciprocamente come i pesi assoluti M*g*, MG.

Sia C la velocità che nel fine dello stesso tempo si acquisterebbe da' medesimi mobili cadenti perpendicolarmente nel vuoto (che sarà la medesima in riguardo a tutti e due i mobili quantosivoglia diversi di peso assoluto o specifico, secondo che dimostra il Galileo); dunque per la proposizione precedente sarà V a C, come FM ad MG, e per la stessa ragione convertendo sarà C ad *u*, come *g*M ad FM; dunque per l'ugualità pertubata sarà V ad *u*, come M*g* ad MG, cioè saranno le velocità reciproche de' pesi assoluti; il che ec.

Corollario. Perchè gli spazi trascorsi in tempo eguale da' mobili, sono proporzionali alle loro velocità, saranno detti spazi altresì reciprochi de' pesi assoluti, di maniera che se in un dato tempo il mobile A fa lo spazio *g*M, il mobile *a* fara lo spazio GM.

Proposizione IV.

Ma se fosse lo stesso peso assoluto de' mobili A, *a*, e diverso il peso loro comparativo MF, M*f* (*Tav.* II, *Fig.* 12) perchè scenda quello

n un mezzo e questo in un altro, essendo i pesi assoluti di essi mezzi rappresentati dalle GF, Gf; dico che le velocità V, u, nel fine di un tempo eguale acquistate da essi, saranno proporzionali a' pesi comparativi MF, Mf. Perchè essendo C la loro comune velocità guadagnata nello stesso tempo cadendo nel vuoto, sarà, per la prop. 2, V a C come MF ad MG, e similmente C ad u come MG ad Mf; dunque per l'egual proporzione sarà V ad u come MF ad Mf, che è la ragione diretta de'pesi comparativi.

Corollario. Quindi se in un tal tempo il mobile A farà uno spazio come MF, l'altro mobile farà uno spazio come Mf, dovendo gli spazi essere alle velocità proporzionali, e però essere in ragione dei pesi comparativi.

Proposizione V.

Sia del mobile A (*Tav.* II. *Fig.* 13) il peso assoluto MG, il comparativo MF, e la velocità nel fine d'un dato tempo acquistata V, e del mobile a sia il peso assoluto Mg, il comparativo Mf, e la velocità nello stesso tempo acquistata u; dico essere V ad u nella ragione composta della diretta de' pesi comparativi MF, Mf, e della reciproca degli assoluti pesi Mg, MG.

Suppongasi un altro mobile I, che abbia lo stesso peso assoluto MG del primo, ma lo stesso peso comparativo Mf del secondo, e si acquisti nello stesso tempo la velocità C; dunque per l'antecedente sarà V a C nella ragione diretta de' pesi loro comparativi MF, Mf, e la velocità C sarà alla u, per la prop. 3, nella ragione reciproca dei pesi assoluti Mg, MG; adunque la proporzione di V a C e di C ad u sarà composta della diretta de' pesi comparativi MF, Mf, e della reciproca de' pesi assoluti Mg, MG; il che ec.

Corollario I. Ancora gli spazi fatti in tempo uguale da varj mobili cadenti per mezzi diversi, essendo proporzionali alle velocità concepute, saranno in ragione composta della diretta de' pesi loro comparativi e della reciprocità de' pesi assoluti.

Corollario II. Quando il peso assoluto de' mobili eccede assai notabilmente l'assoluto peso del mezzo fluido, per cui si fa il moto, come per l'aria, allora quantunque diverso sia il peso assoluto o specifico de' mobili, riesce quasi uguale la velocità e lo spazio da essi fatto in ugual tempo; perchè allora il peso assoluto di ciascuno essendo quasi lo stesso che il peso comparativo (giacchè il mezzo di pochissima gravità quasi nulla toglie loro di peso), avviene che la ragione composta della diretta de' pesi comparativi e della reciproca de' pesi assoluti, diventa quasi una ragione d'egualità, per essere la reciproca quasi la

medesima che la diretta. Per esempio, sia il peso assoluto d'un braccio cubo d'aria un grano, ed il peso d'altrettanto legno sia 700 grani, e di un sasso in pari mole 2000 grani, i pesi loro comparativi saranno come 699 a 1999, la qual ragione è quasi la medesima che quella dei pesi assoluti 700 e 2000, onde la ragione composta di 699 a 1999, e reciprocamente di 2000 a 700, sarà quasi come composta di 700 a 2000, e di 2000 a 700, onde ne risulta la ragione di ugualità; il che esattamente poi succede ne' corpi dello stesso peso specifico, benchè disugualissimi di mole, mossi per uno stesso fluido qualunque siasi (purchè si prescinda, come sempre qui si debbe intendere, dalla resistenza particolare che cagiona la superficie); perchè da'pesi loro assoluti detraendo il mezzo, parti di peso proporzionali a' medesimi mobili, ne rimangono ad essi tali pesi comparativi, che sono altresì proporzionali agli assoluti, onde la ragione inversa di questi componendosi con la diretta di quelli, darà sempre la ragione di ugualità per gli spazi da corrersi in tempi uguali.

Corollario III. Se il peso assoluto di un mobile al peso assoluto di un altro sarà come il peso del fluido, in cui il primo ha a discendere, al peso del fluido in cui debbe scendere il secondo, si moverà ciascuno nel suo mezzo con uguale velocità, passando spazi uguali in tempi uguali: perchè essendo proporzionali gli assoluti pesi de' mobili a quelli de' fluidi, ancora detratti questi da quelli, saranno gli avanzi, cioè i pesi comparativi de' mobili, proporzionali a' pesi loro assoluti, sì che la ragione inversa di questi, composta con la ragione diretta di quelli, dovrà fare la ragione di egualità, come sopra si è detto.

Proposizione VI.

Esprimendo GF (*Tav.* II, *Fig.* 14) la gravità di un fluido, e le G*m*, GM le gravità specifiche, o i pesi assoluti de' mobili a, A in pari mole, se la FC rappresenterà quel grado di velocità, che nel vuoto si acquisterebbero i detti mobili nel fine di un dato tempo, compiuto il rettangolo GFCV, e per F descritta fra gli asintoti GV, VC l'iperbola FL, e condotte alla FC le parallele MP, *mp*, seganti la curva nei punti L, *l*, saranno l'intercette ML, *ml* respettivamente come le velocità nel tempo stesso acquistate da' mobili A, a, cadenti a traverso del dato fluido. Imperocchè, secondo la proprietà dell' iperbola fra gli asintoti, sta PV ad VC, come FC, ovvero VG, a PL; e per conversione di ragione, come FC, ovvero PM, ad ML, così PV a PC, ovvero MG, peso assoluto di A, ad MF suo peso comparativo; ma, per la prop. 2, così ancora sta appunto la velocità acquistata in un dato tempo dal mobile

nel vuoto alla velocità dal medesimo nello stesso tempo acquistata nel pieno; dunque esprimendo la FC la velocità nel vuoto, dovrà ML esprimere la velocità frattanto acquistata nel proposto fluido; e similmente *ml* esprimere la velocità nel medesimo tempo acquistata dal mobile a, e così degli altri; il che ec.

Corollario I. Quindi ancora si cava, che se la gravità GF del fluido sarà notabilmente minore delle gravità assolute GM, G*m* de' mobili, essi averanno quasi una medesima velocità, e poco differente da quella che comunemente avrebbero nel vuoto; imperocchè allora i punti M, *m* saranno lontanissimi dal punto F, e però le due ML, *ml* saranno quasi eguali alle PM, *pm*, ovvero FC, che misura la velocità nel vuoto.

Corollario II. Se la gravità del mobile fosse come Gμ, minore della gravità del fluido GF, gli corrisponderebbe una velocità μλ diretta alle bande opposte, cioè da esercitarsi ascendendo per mezzo del fluido medesimo: la quale velocità potrebbe crescere in infinito, a misura che si diminuisse in infinito il peso assoluto Gμ del mobile, quantunque non così possa crescere in infinito la velocità ML della scesa corrispondente a qualsivoglia gran peso GM cadente nel medesimo fluido, perchè non puote mai esser tanta, che precisamente giunga ad uguagliare la velocità CF, che nello stesso tempo si guadagnerebbe cadendo pel vuoto.

Proposizione VII.

Le forze moventi sono tra loro come le velocità acquistate dai mobili in tempi uguali. Perchè essendo gli effetti proporzionali alle cause, tanto maggiore si debbe stimare una forza dell' altra, quanto maggiore è il grado di velocità che in qualsivoglia menoma differenza di tempo, e per così dire in qualunque istante, s' imprime nel mobile da quella forza, che non è il grado similmente impresso nel mobile da questa; e perchè ogni forza in qualunque eguale minima differenza di tempo acquista sempre ed imprime nel mobile ugual grado di velocità (crescendo la velocità a misura del tempo, secondo il Galileo), perciò gl'interi gradi di velocità, che in fine di un dato tempo, quantunque lunghissimo, restano nell' uno e nell' altro mobile impressi dalle forze loro, sono come que' menomi gradi elementari di velocità, che da ciascuna forza in qualunque istante potè generarsi ed imprimersi al mobile; adunque le velocità in fine di qualunque dato tempo a due mobili impresse, sono fuori d' ogni dubbio come le forze loro motrici: il che ec.

Corollario I. Quindi le forze motrici non sono altrimenti proporzionali o ai pesi assoluti de' mobili, o ai loro pesi comparativi; ma sono in ragione composta della ragione de' pesi comparativi direttamente, e

di quella de' pesi assoluti reciprocamente considerati, a tenore della prop. 5, ove ciò si è dimostrato delle velocità concepute in tempi uguali

Corollario II. Ed allora le forze motrici di due mobili saranno uguali, quando la ragione de' pesi assoluti di essi sarà eguale a quella de' pesi comparativi, ovvero quando i detti pesi assoluti de' mobili saranno proporzionali alle gravità de' fluidi, dentro a' quali dee farsi il moto: perchè in tali circostanze, a tenore del coroll. 3 della prop. 5, le velocità da essi acquistate nel fine del medesimo tempo, saranno appunto tra di loro uguali.

Proposizione VIII.

Le forze moventi sono in ragione dupla di quella che hanno le velocità acquistate dopo di avere scorso uguali spazi dal principio del moto loro. Siano due piani BA, BE (*Tav.* II, *Fig.* 15) diversamente inclinati, ed in essi dal comune loro concorso B si determinino li due spazi uguali BD, BC, e tirisi l'orizzontale GF. La velocità concepita in F per la scesa di un mobile cadente nel vuoto lungo il piano BF, sarà la medesima che la conceputa in C nel cadere del medesimo mobile nel vuoto lungo il piano ugualmente alto BC; dunque la velocità conceputa in C nel fine dello spazio BC alla velocità conceputa in D nel fine dell' uguale spazio BD, stà come la velocità conceputa in F alla velocità conceputa in D; ma il momento, o la forza motrice per BC al momento o forza movente per BD sta (secondo il Galileo) in ragione reciproca delle lunghezze de'piani ugualmente alti, cioè come BF a BC, ovvero a BD; e questi spazi BF, BD sono (secondo il medesimo autore) in ragione dupla di quella che hanno le velocità concepute in F ed in D, cominciando il moto dal punto D; adunque la forza per BC alla forza per BD ha ragione dupla di quella che ha la velocità conceputa in F, ovvero in C, dopo fatto lo spazio BC, alla velocità acquistata in D, dopo scorso l' uguale spazio BD; e ciò che si dice di queste forze moventi nel vuoto lungo i piani BC, BD variamente inclinati, vale altresì delle forze de'mobili cadenti perpendicolarmente per varj mezzi fluidi, a' quali sieno analogi i piani proposti. Adunque generalmente le forze motrici hanno ragione dupla di quella che hanno le velocità da esse acquistate dopo di avere scorso eguali spazi dal principio del moto; il che si dovea dimostrare.

Corollario I. Quindi le velocità acquistate nel fine di spazi eguali dal principio del moto computati, sono in suddupla ragione delle forze moventi, ovvero (per la prop. 7) delle velocità acquistate nel fine di tempi uguali dal principio del moto, che sono alle dette forze proporzionali.

Corollario II. Le medesime velocità acquistate nel fine di spazi

uguali, come sopra, se saranno i mobili del medesimo peso assoluto, riusciranno in ragione suddupla de' pesi loro comparativi: se saranno i mobili dello stesso peso comparativo, saranno le dette velocità in ragione suddupla de' pesi assoluti presi reciprocamente: ed insomma sempre le dette velocità, acquistate nel fine di spazi uguali, saranno in ragione composta della suddupla de' pesi comparativi direttamente presi, e della suddupla de' pesi assoluti reciprocamante considerati.

Proposizione IX.

I tempi che s'impiegano da vari mobili in vari fluidi a cadere dalla medesima altezza perpendicolarmente, sono in ragione composta della diretta suddupla de' pesi assoluti e della reciproca parimente suddupla de' pesi loro comparativi.

Ciò è manifesto, per essere i tempi, co' quali si passano uguali spazi, in ragione reciproca delle velocità; onde si come le velocità corrispondenti a spazi uguali, per lo coroll. 2 della precedente, sono in ragione composta della suddupla diretta de' pesi comparativi, e della suddupla reciproca de' pesi assoluti, conviene che la proporzione dei tempi impiegati a scorrere detti spazi uguali, si componga delle medesime ragioni prese a rovescio, e che però riesca composta della diretta suddupla de' pesi assoluti e della suddupla reciproca de' pesi comparativi; il che ec.

Proposizione X.

Se sarà una parabola I*Hh* (*Tav.* II, *Fig.* 16), il cui fuoco F e la sublimità IG, posta tutta la GF per lo peso assoluto d'un dato fluido, e le GM, G*m* per gli assoluti pesi di vari mobili M, *m*; tirate l'ordinate MH, *mh*, e congiunte le FH, F*h*, saranno queste li piani inclinati omologhi al dato fluido, respettivamente ai mobili proposti M, *m*.

Imperocchè condotta la G*d* parallela all'ordinate, sopra cui sieno le HD, *hd* parallele all'asse, si ha dagli elementi conici essere FH uguale alla GM, ovvero HD, e la F*h* similmente uguale alla G*m*, ovvero *hd*, e così sempre; dunque per la prima proposizione, essendo la lunghezza del piano inclinato FH all'altezza FM, come GM, peso assoluto, ad FM, peso comparativo, sarà FH piano analogo al fluido GF in riguardo del mobile M; e per la stessa ragione sarà F*h* piano analogo al medesimo fluido, rispetto al mobile *m*; e così sempre; il che ec.

ESPERIMENTI

DEL CAV. GIAMBATISTA VENTURI

INTORNO I GALLEGGIANTI (1).

Non essendomi parso ancora pienamente illustrato l'argomento che diede briga al Galileo intorno alle cose che stanno o si muovon nell'acqua, ho creduto conveniente instituire alcuni esperimenti relativi al medesimo argomento, li quali hanno fornito occasione a due Memorie da me lette, non ha molto, l'una al Cesareo Regio Instituto in Milano, l'altra all'Accademia delle Scienze in Modena; nè farò qui che recare delle medesime un compendio.

I.

È egli vero, come sostenne il Galileo, che l'acqua nel suo interno possa bensì con la sua inerzia ritardare il movimento de' corpi nella medesima immersi, ma non possa mai impedirlo affatto, ove siavi un comunque menomo disequilibrio di gravità tra il corpo immerso e l'acqua stessa?

Esperimento 1.° In due vasi cilindrici, comunicanti fra loro per mezzo d'un lungo tubo assai angusto che ne congiunge i due fondi, ho versato acqua fin verso la metà di loro altezza, lasciandovela riposare. Poi con un piccolissimo bicchierino sono andato aggiungendo a riprese una tenuissima quantità d'acqua al primo dei due vasi, così tenue, che rimanendo anche tutta nel primo vaso non può ciascuna volta alzare in esso la superficie del fluido, se non un trentesimo di linea, misura di Parigi. Da un galleggiante, che nuota nel secondo vaso, sporge in alto una verghetta guernita di segni in traverso, ad osservare i quali dirigesi orizzontalmente un microscopio munito di fili micrometrici. Guardando con tale microscopio, ciascuna volta che si aggiungeva la suddetta porzioncella tenue di fluido nel primo vaso, io vedeva col

(1) *Memorie e Lettere* ec. Parte I, pag. 197 e segg.

microscopio la verghetta del galleggiante alzarsi nel secondo vaso un sessantesimo di linea, cioè quanto appunto dovea alzarsi, posto che la porzion d' acqua aggiunta si distribuisse egualmente nei due vasi.

Poichè in questo esperimento l' acqua continuava a scorrere dal primo nel secondo vaso, sino a che fussero eguagliate dall' una banda e dall' altra le altezze di un sessantesimo di linea volute dal calcolo; però convien dire che la sola differenza della metà di tale altezza era valevole a spingere l' acqua in traverso per le angustie del tubo comunicante. Però anche solo un centoventesimo di linea d' altezza d'acqua premente basta a farne muovere nell' interno le parti.

Questo primo esperimento instituii in Milano, presso il Co. Direttore Moscati, col suo microscopio di Martin; e l' ho ripetuto più volte presso me con un microscopio di Dollond.

Esperimento 2.° Il Signor Citelli fabbricatore di tubi da livello di vetro, con spirito di vino e bolla d' aria, me ne ha formato uno assai dilicato con entro acqua invece di spirito. Egli ha pure, con approvazione dell' Instituto, costruita una macchinetta destinata a far prova della sensibilità dei livelli suddetti, macchinetta così delicata, che tre secondi di grado di variata inclinazione del tubo a livello nella sua lunghezza divengono sensibili ad un indice mobile per la circonferenza d' un cerchio. Adattando su questa macchina il suddetto tubo da livello ad acqua, in modo che la sua bolla d' aria riposasse al mezzo del tubo, ho poi variata l' inclinazione del medesimo tubo nella sua lunghezza per tre secondi ora a destra ed ora a sinistra. Nell' un caso e nell'altro la bolla d'aria faceva un visibile movimento di ascesa, ora a sinistra ora a destra al luogo del tubo.

Da questo esperimento segue, che la gravità rispettiva, nata nell' acqua da tre secondi d' inclinazione del piano al quale s' appoggia, è bastante per moverla. Ora tre secondi sono circa la settantamillesima parte del raggio; ossia, nel caso nostro, l' altezza del piano inclinato sta alla sua lunghezza, come uno a settantamila. Dunque a movere l'acqua nel suo interno basta la settantamillesima parte della sua gravità assoluta; che è una ben tenue quantità, e presso che nulla.

Siamo così fatti certi, che quando un corpo sepolto entro l'acqua non abbia con questa veruna aderenza od affinità, esso non troverà nel fluido verun ostacolo sensibile, che lo trattenga dal discendere, per poco che il corpo sia specificamente più grave dell' acqua, o dall'ascendere, quando ne sia un tal poco specificamente men grave. Nell' un caso e nell' altro potranno i suoi movimenti di ascesa o discesa venir ritardati dall' inerzia del fluido, ma non potranno mai essere interamente estinti. Ed in ciò aveva ragione il Galileo; recando fra più al-

tri l'esempio dell'acqua torbida d'un fiume, che in capo ad alcuni giorni si chiarifica, lasciando lentamente cadere al fondo le materie che nuotavano entro la medesima.

Ma se il corpo immerso abbia affinità o adesione coll'acqua, non è ben sicuro ch'esso sia per muovervisi entro con egual libertà. Molti sali, comunque specificamente più gravi dell'acqua, posti al fondo si sciolgono, ed ascendendo vanno a distribuirsi per tutto il fluido. Vi può essere un tal genere di affinità, che leghi alcuna delle faccette elementari del corpo nuotante con le corrispondenti del fluido in cui nuota, e ne inceppi e ne impedisca i movimenti di semplice gravità. Per questo motivo non oso ammettere come ben sicura la valutazione che il Signor Co. di Rumfort dà alla tenacità dell'acqua (1), col pesarvi entro una quantità di fili di seta spiegati prima in ampio volume, e poscia raccolti ivi in più ristretta matassa; nel quale secondo caso li ritrova cresciuti di peso. Tanto meno oso ammettere la conseguenza del Signor Rumfort, quanto che Hauksbee istituì la medesima prova, servendosi di ottone e di pietra focaia, ora in pezzi interi, ora divisi, quello in laminette, questa in polve; e pesandoli nell'uno stato e nell'altro entro l'acqua, vi trovò sempre il medesimo peso specifico (2). L'esito di queste esperienze riuscì dunque contrario all'esito di quella tentata come sopra da Rumfort.

Quest'ultimo autore pensa, ed altri fisici opinarono anche prima di lui (3), che la tenacità interna dell'acqua sia pur tanta da poter mantenervisi entro sospesi corpicelli tenuissimi, sebbene specificamente più gravi, e sebbene essi non abbiano veruna chimica affinità con le menome particelle dell'acqua. Nè la cosa per se è impossibile od assurda; ma siamo ancora troppo lungi dal conoscere tutti gli effetti delle menome attrazioni dei varii corpicciuoli fra loro per potere su tale opinione pronunziare con sicurezza.

II.

L'acqua avrebbe mai, nella sua esterna superficie, una maggior tenacità e resistenza di quello che essa abbia all'interno? Giova qui prendere il soggetto della quistione da'suoi primi elementi.

I fisici convengono, che le menome particelle dell'acqua, mobilissime una sull'altra, hanno frattanto, ciascuna d'esse, una forza di

(1) Bibliothèque Britannique, an. 1807, vol. 34 et 35.

(2) Esper. Fisic. Meccan. Fir. 1716, p. 148.

(3) Borelli, *De motionibus a gravitate*, prop. 152, 158. Guglielmini, *de salibus* etc., ed altri anche assai più moderni.

attrazione, la quale si spiega su tutte le altre circostanti particole, e cessa d'esser sensibile a qualunque siasi distanza finita.

Dentro al fluido queste attrazioni circondano tutt'all'intorno ciascuna particola, in guisa di equilibrarsi fra loro: onde ogni particola vi rimane in libertà di muoversi da un luogo all'altro internamente, poichè essa non fa allora che passare dall'una all'altra sfera di attrazioni eguali, e tutt'all'intorno egualmente equilibrate fra loro.

Non così avviene alla superficie del fluido stesso. Ivi ciascuna particola ha bensì una mezza sfera d'attrazione, che la spinge verso l'interno del fluido, ma le manca l'altra mezza sfera d'attrazione verso l'esterno, che possa controbilanciare la prima e distruggerne l'effetto. Onde le particole poste nella superficie sono pressate e strette verso la massa interiore del fluido stesso.

Una tale aderenza e compressione del contorno dell'acqua superficiale verso il suo interno fece già nel sec. XVII immaginare al signor del Papa (1), che l'acqua fosse un ammasso di corpicelli rotondi avvolti dentro a membrane sottilissime, dalle quali fossero legati insieme que' globicini, senza impedirne lo scorrimento e la fluidità nell'interno. Monge avea parlato, e Rumfort ha insistito su d'una simile pellicola superficiale dell'acqua, la quale non è altro che l'effetto, e si può dire l'espression metaforica della coesione locale sopraindicata: su di questa il signor la Place ha fondato la sua teoria de' fenomeni capillari. Nè già le particole esteriori sono di natura diversa dalle interiori, ma la mera posizione dà loro quella particolar coerenza. Esaminiamo alcuni effetti di questa superficiale adesione.

Qualunque siasi la forza di essa, non toglie che una menoma potenza, un crine per es., come diceva il Galileo, non possa condurre a nuoto un grossissimo trave per l'acqua. Questo allora non fa che passare dal contatto di particole premute verso l'interno, al contatto d'altre egualmente premute: esso trave non incontra ivi maggior difficoltà a moversi di quel che farebbe nell'interno, dove la pressione superficiale si comunica ed agisce per tutto egualmente.

Supponendo una goccia di fluido libera da ogni altra forza estranea, le pressioni verso l'interno in ciascun punto della superficie debbono riuscire perpendicolari alla superficie medesima; ed allora saranno fra loro in equilibrio, quando sieu tutte eguali. Queste due condizioni esigono che la goccia si disponga in forma di sfera.

Se poniamo la goccia suddetta sopra un piano orizzontale col quale essa non abbia affinità, vi rimane tuttavia la gravità della goc-

(1) Della natura dell'umido e del secco, Firenze 1681.

cia che deve alterarne la forma sferica. Ma diminuendo il diametro d' una sfera, ne cresce altrettanto il rapporto della superficie al volume: e nel globetto fluido la compressione della pellicola esterna è espressa dalla sua superficie, mentre la gravità lo è dal volume. Perciò, quanto minore è il diametro della goccia, tanto il suo peso ha minor forza di alterarne la sfericità: e quindi veggiamo le gocce di mercurio o d'acqua non attratte dal piano sottoposto accostarsi tanto più alla sfericità perfetta, quanto sono più piccole.

Nelle predette circostanze ingrossando più e più sempre la goccia, la gravità ne schiaccia più e più sempre dall' alto al basso la forma, sino a che tale sferoide sempre più compressa va a divenire quel colmo, a che il fluido versato destramente in un vaso, cogli orli del quale non abbia affinità, può innalzarsi in arco sopra il livello degli orli medesimi.

Esperimento 3.° Misuro l' altezza del colmo, al quale può, come si è detto, montare l' acqua sopra gli orli del vaso; e trovo che tale altezza può giungere a cinque terzi di linea, prima che l' acqua rompa le sponde fluide del colmo, per scorrere fuori del vaso. Tanta è dunque la pressione dell' acqua soprastante nel colmo, alla quale può resistere la sponda fluida laterale, in grazia dell' aderenza che preme essa sponda, e la costringe verso l' interno.

Paragoniamo l'altezza qui trovata con quelle, che nei due primi esperimenti abbiam veduto mover l'acqua nel suo interno: e vedremo che la forza richiesta a distaccare anche solo lateralmente una porzion d'acqua dalle sponde fluide del colmo, è incomparabilmente maggiore di quella che basta a fare scorrere nell' interno le parti dell'acqua, una sull'altra.

Esperimento 4.° (1) 1.° Ho immerso l' orifizio inferiore d' un tubo capillare di vetro appena sotto la superficie dell' acqua, e questa è montata nel tubo all' altezza di 32 linee. 2.° Ho sollevato il tubo (sempre perpendicolare all' orizzonte), sicchè il suo orifizio inferiore riuscisse bensì un po' più alto del livello dell' acqua nel vaso, ma le si attenesse ancora, tirando seco all' insù un poco del liquor sottoposto: questo allora è rimasto alto entro il tubo solamente 31 linee. 3.° Finalmente cavato fuori del tutto il tubo fuor d' acqua, vi ho applicato all' orifizio inferiore una goccia d' acqua, e il fluido è montato allora entro il tubo all' altezza di 36 linee.

Ho ripetuto l' esperimento con diversi tubi capillari, e sempre l' acqua vi è montata entro a maggiore altezza nell' ultimo, che nel primo de' suddetti tre casi.

(1) Pessuti. Mem. della Soc. Ital., Vol. XIV, p. 142.

Questo esperimento dimostra, che il contorno della goccia sferica esercita sulle interne parti del fluido una pressione maggiore di quella che eserciti la superficie piana dell'acqua stagnante entro di un vaso.

Quando si pone con destrezza sull'acqua una lamina anche specificamente più grave, la quale non abbia affinità con l'acqua stessa, bene spesso avviene ch'essa non cada al fondo del vaso, ma scavi una pozza nella superficie dell'acqua, ed ivi riposi. Gli arginetti, o sponde fluide, che in tal caso circondan la pozza, sono lo stesso fenomeno con la sponda fluida che sosteneva il colmo nel 3.° esperimento. E qui è dove il Galileo ebbe seria lite co' suoi contraddittori.

Questi erano di parere, che quando una falda d'ebano o di metallo s'arresta in una pozza alla superficie dell'acqua, non si possa dire ch'essa rompa la superficie, piegandola come farebbe una coltrice, od una tela tesa, e che ivi s'appoggi sostenuta dalla coesione superficiale dell'acqua. Il Galileo in contrario nel suo discorso pretese, che la falda fosse veramente penetrata nell'acqua, ma che non discendesse oltre, perchè il vano della pozza apertasi, congiunto col peso della falda, formava un composto specificamente più leggiero dell'acqua soprastante agli arginetti. In breve, quelli davan tutto alla coerenza superficiale dell'acqua, e questi dava tutto all'equilibrio della gravità specifica.

Or sarebbe mai vero, che l'una e l'altra cagione si combinassero insieme alla produzion del fenomeno?

Esperimento 5.° Ho preso tre lastre o latte di ferro, di grossezza diversa fra loro:

La grossezza della	1.ª lastra	era	1/8	di linea del piede parigino.
»	2.ª	»	1/5	
»	3.ª	»	1/3	

Da queste lastre ho reciso molti deschi circolari piani di vario diametro; ed ungendoli tutti finamente con butiro, onde avessero minore affinità coll'acqua, ho procurato di adagiarli, uno a parte dell'altro, sulla superficie dell'acqua in modo che vi si sostenessero. Quando otteneva di farveli galleggiare, essi vi deprimevano una pozza più o meno profonda con li suoi arginetti acquei all'intorno, e dentro a questa si riposavano. La riuscita di tali esperienze è stata come segue:

I deschi della minor grossezza e di un solo ottavo di linea si sostennero a nuoto, sebbene avessero in ampiezza il diametro di 3, di 17, e ben anche di 48 linee. Ma il desco più ristretto e di sole tre linee in diametro escavò una pozza assai meno profonda che quella dei deschi più ampii.

I deschi presi dalla latta di grossezza media, ossia di un quinto

di linea, sornuotarono finchè il loro diametro non eccedette i due pollici. Più ampii rompevan la pozza, e se n' andavano al fondo.

Finalmente i deschi grossi un terzo di linea non vollero galleggiare nè con 17, nè con 7, nè con 3 linee di diametro; e per sostenerli a galla, convenne ridurne il diametro a meno di due linee.

Da tali esperienze sembra doversi inferire: 1.° Che la sottigliezza e non l' ampiezza dei deschi li fa galleggiare; 2.° A sostenere i deschi, oltre l'equilibrio della gravità, concorre l'altra cagione della consistenza della pellicola dell' acqua, la quale non può cedere all' interno senza spinger fuori, sia all' alto sia ai lati del colmo, le parti vicine, al che queste resistono per la loro coesione superficiale: quindi i piccoli deschi profondan la pozza notabilmente meno di ciò che importerebbe l'equilibrio della gravità; 3.° Nè anche i deschi più ampi e più pesanti possono riposare sull' acqua, se non in quanto che la coesione superficiale sostiene gli arginetti intorno alla pozza: senza di tale coesione l' equilibrio di gravità non può esercitare la sua azione a far galleggiare i deschi. Onde, cessando di ungerli, l'arginetto non regge, e la lamina assai più presto precipita al fondo.

Non ebbe adunque il Palmerini tutto il torto, quando alla fine delle sue Considerazioni sul discorso di Galileo disse: *Si potrebbe concludere a favore del Galileo e degli avversari, che, e la resistenza della figura e del mezzo, secondo l' opinione di questi, e la leggerezza dell' aria unita, secondo l'opinione del Galilei, fussero unitamente cagione del galleggiare le cose gravi sopra l' acqua. E io, che amo la pace, molto volentieri convenirei in questo mezzo termine, se le parti si contentassero della metà della vittoria.*

Ben è vero che Galileo nel suo Discorso non parla mai di questa coesione superficiale dell' acqua; ma se ne avvide poi, e scrivendo alcuni mesi dopo al Sig. Nozzolini (1), ammette che gli arginetti della buca si sostengono per quella stessa cagione, per cui sopra una superficie asciutta si mantengono eminenti gocciole d' acqua in figura di porzione di sfera: vale a dire, perchè le particole minime dell' acqua resistono a separarsi e staccarsi l' una parte interamente dall' altre, sebbene poi niun contrasto facciano all' andare permutando insieme i loro toccamenti.

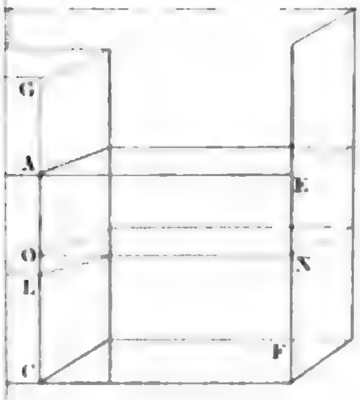
(1) Pag. 107 del presente volume.

FINE DEL VOLUME XII.

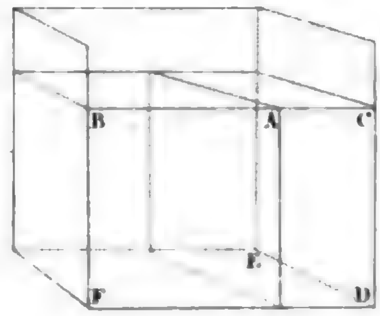
INDICE

DEL PRESENTE VOLUME

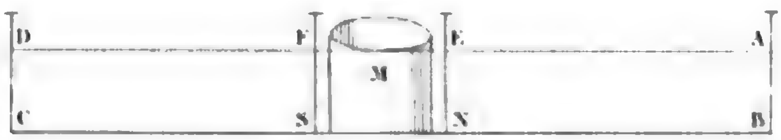
Questo Volume è corredato di due Tavole di figure geometriche.



3

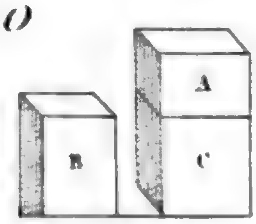


6

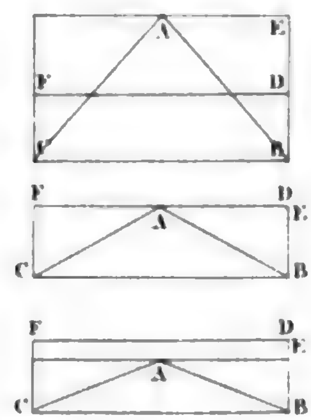




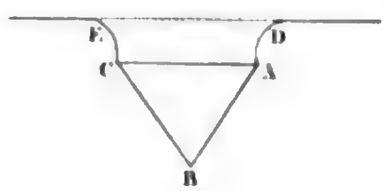
10



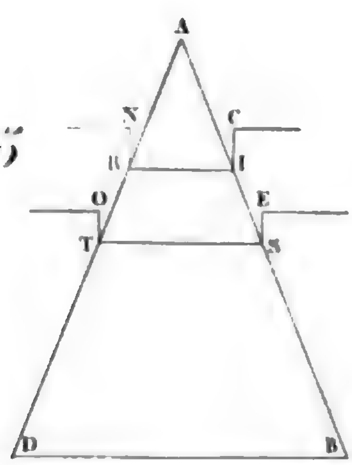
11



12



15



16

